การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์

ณฐพร ทองนาคโคกกรวด

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2560

DEFECTS REDUCTION IN TURBO CHARGERS' PRODUCTION PROCESS
A CASE STUDY OF SPARE PARTS FACTORY

Nataporn Thongnakkokkruad

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management
Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology
Academic Year 2017

หัวข้อสารนิพนธ์	การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์
โดย	ณฐพร ทองนาคโคกกรวด
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิศุทธิ์ พงศ์ชัยฤกษ์)

..... กรรมการ

(ดร. ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์)

ณฐพร ทองนาคโคกกรวด : การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์, 83 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ของบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle) เนื่องจากผู้ศึกษาได้เล็งเห็นความสำคัญของการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม อีกทั้งได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องในสายงานผลิตนี้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาจึงสามารถจัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้น ทำให้การระดมสมองเพื่อหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพนี้เป็นไปได้ด้วยดี กลุ่มควบคุมคุณภาพที่จัดตั้งขึ้นได้เลือกใช้เครื่องมือด้านคุณภาพในการบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อหาต้นเหตุของปัญหาพร้อมทั้งแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา

ก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงกระบวนการของเสียที่ได้ทำการจดบันทึกในระยะเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2558 มีจำนวนทั้งสิ้น 69,732 ชิ้น หลังจากได้ดำเนินการลดของเสียโดยใช้หลักการกลุ่มควบคุมคุณภาพในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2558 แล้วสามารถทำการลดของเสียได้เป็นจำนวน 39,737 ชิ้น ซึ่งของเสียลดลงทั้งสิ้นคิดเป็นร้อยละ 56.99 นอกจากนี้แล้วหลักการกลุ่มควบคุมคุณภาพนี้ยังสามารถนำไปขยายผลใช้ต่อไปยังสายงานผลิตอื่นได้อีกด้วย

บัณฑิตวิทยาลัย ลายมือชื่อนักศึกษา .....
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2560

NATAPORN THONGNAKKOKKRUAD : DEFECTS REDUCTION IN TURBO CHARGERS' PRODUCTION PROCESS : A CASE STUDY OF SPARE PARTS FACTORY. ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHARK TINGSABHAT, (DOCTOR OF MANAGEMENT, P.E.), 83 PP.

The objective of this study aims to reduce waste in the process of producing turbo charger oil tube of the studied factory by using the concept of QCC (Quality Control Circle). The researcher realizes the significance of working improvement by all workers in this line production so the researcher set a group of quality control in the studied factory to resolve the quality issue through brainstorming to find out the factors causing quality problem. Setting up QCC use a various qualified tools to collect and analyze in order to investigate to the root cause of quality issue as well as to find out the best solution and the improvement for a specific problem.

Before the starting the improvement process, the researcher has recorded the number of the defect occurrence for 4 months by starting from January 2015 to April 2015. The defects are found 69,732 pieces by that time. After the implementation of QCC (Quality Control Circle) to reduce waste from May 2015 to August 2015, the defects are reduced to 39,737 pieces or considered as 56.99%. Apart from this improvement, the concept of QCC (Quality Control Circle) be able to apply to other production lines as well.

Graduate School Student's Signature.....

Field of Study Industrial Management Advisor's Signature.....

Academic Year 2017

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดีผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์ ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางที่ดีตลอดการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณ ครู อาจารย์ทุกท่านตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้ทำการศึกษา

ขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษา และทีมงานฝ่ายผลิต ฝ่ายตรวจสอบ พนักงานฝ่ายบรรจุภัณฑ์ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุนและมีส่วนร่วมในการดำเนินงานครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ให้ความรู้และประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง

ขอขอบพระคุณ นักวิชาการทุกท่าน หนังสือทุกเล่ม สื่ออิเล็กทรอนิคส์ออนไลน์ที่ผู้ศึกษาได้เรียนรู้ นำมาอ้างอิง และนำมาถ่ายทอดความรู้ในงานศึกษาครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ทำให้มีโอกาสได้รับการศึกษาจนประสบความสำเร็จมาจนถึงปัจจุบัน

ณฐพร ทองนาคโคกกรวด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญรูป ..... ญ
บทที่
1 บทนำ 1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา 1
ความมุ่งหมายของการศึกษา 2
ขอบเขตของการศึกษา 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
ขั้นตอนในการศึกษาและดำเนินการ 3

2 หลักการพื้นฐานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
หลักการพื้นฐาน 4
ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wasters) 4
การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) 9
คิวซีเซอร์เคิล (Quality Control Cycle) 13
เครื่องมือ 7 ชนิดสำหรับควบคุมคุณภาพ (QC 7 Tools) 19
เทคนิคการปรับปรุงงาน 26
การเพิ่มผลผลิต (Productivity) 28
ประวัติและความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา 28
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์ 36
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 36
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 37
การเก็บรวบรวมข้อมูล 37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	38
4	การดำเนินการและสรุปผลการศึกษา	40
	แผนงานของกลุ่มควบคุมคุณภาพ	44
	สรุปผลการดำเนินงาน	62
	การดำเนินงานในอนาคต	63
	ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม		65
ภาคผนวก		69
	ภาคผนวก ก. เอกสารประกอบทางแผนก QC.	70
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์		83

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558.....	2
2	ข้อมูลของเสียจำแนกประเภทในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558.....	45
3	แผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการของบริษัทกรณีศึกษา	49
4	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558	60
5	ข้อมูลของเสียในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 เปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558.....	60

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
2	แผนภาพการไหลของวิธีการคิวซีเซอร์เคิล	18
3	ตัวอย่างใบตรวจสอบสำหรับข้อมูลเชิงนับ	20
4	กราฟที่จำแนกออกตามจุดประสงค์ทั่วไป	21
5	ตัวอย่างแผนผังพาเรโต	23
6	ตัวอย่างแผนผังแสดงเหตุและผล	24
7	ตัวอย่างแผนภาพการกระจาย	24
8	ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม	26
9	กระบวนการผลิตชิ้นงานของบริษัทกรณีศึกษา	29
10	ลักษณะและการทำงานของเทอร์โบชาร์จเจอร์ (Turbocharger)	31
11	ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนมกราคม ปี 2558	40
12	ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2558	41
13	ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนมีนาคม ปี 2558	42
14	ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนเมษายน ปี 2558	43
15	โครงสร้างแผนงานของคิวซีเซอร์เคิลที่จัดตั้งขึ้นในบริษัทกรณีศึกษา	44
16	ลักษณะชิ้นงานที่มีข้อบกพร่อง	45
17	แผนภูมิพาเรโตเพื่อเปรียบเทียบค่าความสำคัญของปัญหาบริษัทกรณีศึกษา	46
18	แผนภาพแสดงสาเหตุและผลจากการระดมสมองของบริษัทกรณีศึกษา	47
19	แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหารอยตะเข็บ	51
20	แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหารอยขีดข่วน	52
21	แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหาผิวขรุขระ	53
22	ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนพฤษภาคม ปี 2558	27
23	ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนมิถุนายน ปี 2558	58
24	ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนกรกฎาคม ปี 2558	58
25	ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนสิงหาคม ปี 2558	59
26	การเปรียบเทียบการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตช่วงก่อนดำเนินการแก้ไขและช่วงหลังดำเนินการแก้ไข	61

บทที่ 1
บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา

ในสภาวะปัจจุบันการดำเนินธุรกิจภาคส่วนอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง ไม่ว่าจะเป็นการค้าขายตลาดภายในประเทศหรือต่างประเทศ ตัวบ่งชี้ที่จะทำให้ธุรกิจดำรงอยู่ได้ ปัจจัยหนึ่งก็คือ คุณภาพสินค้า ซึ่งสินค้าที่ได้คุณภาพเท่านั้นที่จะสามารถดำรงอยู่ในตลาดได้อย่างยั่งยืน ปัจจัยหลักที่มีหน้าที่และความสำคัญที่จะสามารถทำให้เกิดผลผลิตที่ดีมีคุณภาพนั้น ประกอบด้วย คน เครื่องจักร กระบวนการและวัตถุดิบ ซึ่งเมื่อส่วนประกอบทุกประการปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างปกติดี จะช่วยส่งผลให้ผลผลิตออกมาได้ระดับมาตรฐานตามข้อตกลงระหว่างผู้ผลิตและผู้ซื้อ และเพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการผลิตออกมานั้นมีคุณภาพตรงตามข้อกำหนด สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็วตอบสนองตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิผลและได้มาซึ่งผลกำไรสูงสุด ทำให้ต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตและทำการตรวจสอบชิ้นงานให้ได้คุณภาพอย่างสม่ำเสมอ แต่ในหลักความเป็นจริงกระบวนการผลิตมักเกิดความผันแปรและความผิดปกติเสมอ ต้นเหตุความผันแปรสามารถเกิดขึ้นจาก คน เครื่องจักร กระบวนการและวัตถุดิบ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดความเสียหายขึ้นภายในองค์กรเอง ไม่ว่าจะเป็นตัวผลิตภัณฑ์ที่กลายเป็นของเสียและถูกปฏิเสธการรับสินค้าจากลูกค้า ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากของเสียนั้นๆ ชื่อเสียงและความไว้วางใจจากลูกค้าอาจลดน้อยลงซึ่งมีผลต่อรายได้ขององค์กร

บริษัทกรณีศึกษาได้ประสบกับสภาพปัญหาชิ้นงานไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าทำให้เกิดของเสียขึ้นในปริมาณค่อนข้างสูง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตของบริษัทเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งไม่สามารถสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการจัดส่งของที่มีคุณภาพตามความต้องการที่ลูกค้ากำหนด และเมื่อเกิดของเสียจึงส่งผลให้การส่งมอบงานให้กับลูกค้าล่าช้าออกไปจึงเป็นที่มาของการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาคุณภาพในกระบวนการผลิตโดยนำเอาเทคนิคของคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle) และเครื่องมือคิวซี 7 ชนิดมาปรับใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อมุ่งหวังว่าการนำมาประยุกต์ใช้จะสามารถป้องกันของเสียจากต้นกระบวนการสู่ท้ายกระบวนการผลิตได้ อีกทั้งเพื่อเป็นเครื่องมือในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิตเพื่อให้พนักงานเกิดความตระหนักในต้นเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ ทำให้ได้ทราบถึงความสามารถในการผลิตที่แท้จริงและต้นเหตุที่จะปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ชิ้นงานออกมามีคุณภาพที่ดีขึ้นและตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นการลดมูลค่าความสูญเสียทางการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตชิ้นงานของบริษัทตัวอย่างได้มากขึ้นซึ่งทำให้บริษัทมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้นส่งผลให้มีผลประกอบการเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

สภาพปัญหาของชิ้นงานจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อโลหะของบริษัทตัวอย่างในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาของชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้า ของเสียที่ตรวจพบจากการตรวจสอบคุณภาพ ปัญหาเกิดจากผิวชิ้นงานมีรอยตะเข็บ รอยขีดข่วน ผิวขรุขระ รอยแตก รอยนูน และรอยบุบ มียอดจำนวนของเสียตรวจพบในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี2558 จากจำนวนการผลิตทั้งหมด 200,000 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนปี 2558

ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
รอยบุบ	571	0.82%
รอยขีดข่วน	20,198	28.97%
รอยแตก	242	0.35%
รอยนูน	358	0.51%
ผิวขรุขระ	16,543	23.72%
รอยตะเข็บ	31,820	45.63%
รวม	69,732	100%

ความมุ่งหมายของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หาแนวทางในการลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle)
2. เพื่อปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อน้ำมันเทอโบชาจเจอร์

ขอบเขตของการศึกษา

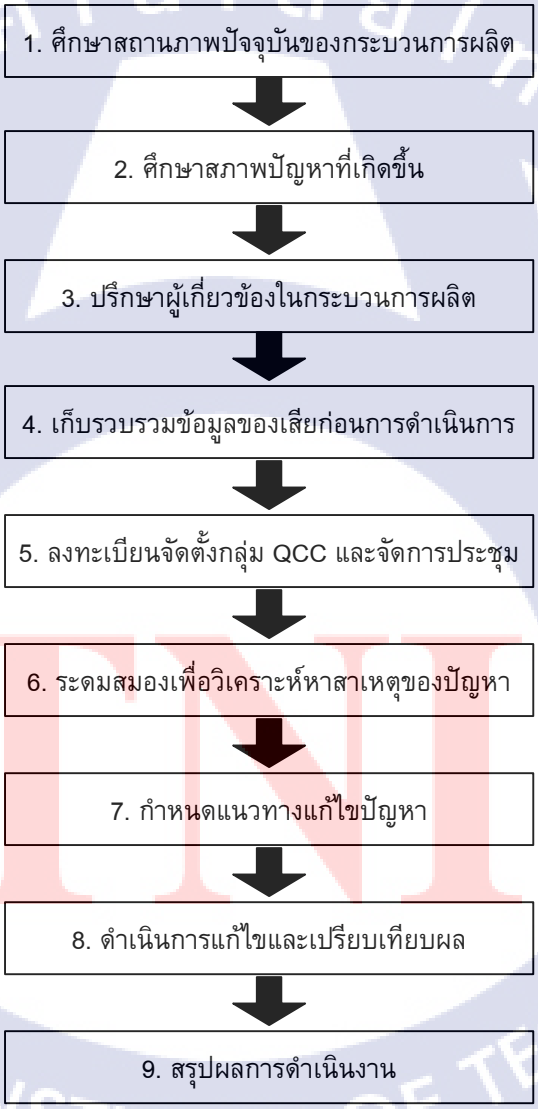
สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ของบริษัทตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2558 โดยทำการศึกษาเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวิเคราะห์หาสิ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน งานวิจัยนี้จะศึกษาสาเหตุของชิ้นงานที่บกพร่อง 6 แบบคือ รอยตะเข็บ รอยขีดข่วน ผิวขรุขระ รอยแตก รอยนูน และรอยบุบ โดยดำเนินการแก้ไขโดยใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตด้วยหลักการคิวซีเซอร์เคิล หรือ QCC (Quality Control Circle)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถระบุ หาสาเหตุและวิธีแก้ไขการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิต
3. ผลผลิตมีคุณภาพมากขึ้น ของเสียลดลง จึงช่วยลดต้นทุนของเสียและเพิ่มผลผลิตให้แก่บริษัท
4. ช่วยทำให้บริษัทตัวอย่างกลับมามีความน่าเชื่อถือในด้านคุณภาพอีกครั้ง

ขั้นตอนในการศึกษาและดำเนินการ

การศึกษาบริษัทกรณีศึกษานี้มีขั้นตอนการศึกษา 9 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 2
หลักการพื้นฐานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐาน

ในการวิจัยเรื่อง การลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิดพื้นฐาน ทฤษฎีต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wasters)
2. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
3. คิวซีเซอร์เคิล (Quality Control Cycle)
4. เครื่องมือ 7 ชนิดสำหรับควบคุมคุณภาพ (QC 7 Tools)
5. เทคนิคการปรับปรุงงาน
6. การเพิ่มผลผลิต (Productivity)
7. ประวัติและความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา
8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wasters)

พรรณี หอมทอง (2557) กล่าวไว้ว่า ความสูญเสีย หมายถึง การสูญเสียทรัพยากรการผลิตที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุน คุณภาพ และการส่งมอบ ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่างๆ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่กำหนด เช่น ใช้เวลานานในการผลิต สินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง จำนวนของเสียมาก สิ่งที่เป็นอาการบ่งบอกให้ทราบว่าจะเกิดความสูญเสียมี 7 ประการดังนี้

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินความจำเป็นหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ(Work in Process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

- เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
- เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ

- เกิดการขนย้าย
- ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน
- ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
- ต้นทุนจม วัสดุ แรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆเพิ่มขึ้น
- เกิดการปิดบังปัญหาการผลิตต่างๆ

<u>แนวทางการปรับปรุง</u>

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตอยู่เสมอ
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นจึงทำการปรับปรุง
   2.1 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทำการเริ่มตั้งเครื่องจักร
   2.2 แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
   2.3 จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
   2.4 กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน
   2.5 จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวดในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. กำหนดปริมาณการผลิตให้เหมาะสมและวางแผนการผลิตในเวลาที่ต้องการเท่านั้น
5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการปฏิบัติงานได้หลากหลายหน้าที่

2. <u>ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)</u>

การซื้อวัสดุครั้งละจำนวนมากๆ เพื่อรับประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตเพียงพอตลอดเวลาหรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อหรือสั่งซื้อวัสดุตามปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

<u>ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง</u>

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บวัสดุมาก
2. ต้นทุนวัสดุจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ
4. เกิดการซื้อซ้ำซ้อน
5. ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

แนวทางการปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บและกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ชัดเจน

2. ควบคุมปริมาณการสั่งซื้อวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

3. ใช้ระบบเข้าก่อนออกก่อน First in First Out เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน Value Engineering ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทนเพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่งหมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุแต่ละชนิดภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่เพื่อทำให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน

2. เสียเวลาในการผลิต

3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

แนวทางการปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่ง

2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้งให้สามารถส่งงานไปยังขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นและไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกลตัว ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น เป็นต้น การเคลื่อนไหวเหล่านี้ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. เกิดความล้าและความเครียด
3. เกิดอุบัติเหตุ
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

แนวทางการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหวเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการเท่าที่จะสามารถทำได้
2. จัดสภาพการทำงานให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงานเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. สนับสนุนกิจกรรมการออกกำลังกายให้ร่างการแข็งแรง

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอนซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงานหรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์
4. มีงานมากขึ้น

แนวทางการปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
2. ใช้หลักการ 5W 1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักรหรือพนักงานหยุดการทำงานเนื่องจากต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยชิ้นส่วน เครื่องจักรที่ขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

1. เสียต้นทุนของแรงงาน เครื่องจักรที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

แนวทางการปรับปรุง

1. วางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้เหมาะสม
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดสมดุลของสายงานในการผลิต
4. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
5. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่องในระหว่างการผลิต
6. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

การค้นหาของเสียหรือปรับปรุงคุณภาพ คือ การตรวจสอบแต่ไม่สามารถกำจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตวัตถุดิบของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองงบประมาณ สถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
4. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

แนวทางการปรับปรุง

1. จัดตั้งมาตรฐานของกระบวนการทำงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่ตั้งไว้
3. พยายามตรวจสอบและปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด
4. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
5. จัดระบบให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

สมศักดิ์ แก้วพลอย (2550 : 8) ได้กล่าวว่า คุณภาพ (Quality) มีความหมายว่า ความเหมาะสมต่อการใช้งานการทำงานได้อย่างที่คาดหมายขั้นแห่งความดีและเป็นไปอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน แต่คำว่า คุณภาพมีสิ่งสำคัญที่สุดอยู่สองอย่างคือ อย่างแรกหน้าที่ เช่น ความคงทนและความมั่นคงกับการอยู่ในสภาพที่ดีและทำงานได้ อย่างที่สองรูปร่างลักษณะ เช่น ความสวยงามของสี ความเรียบร้อยกลมกลืน เส้นแนวและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ฉะนั้น เมื่อตั้งมาตรฐานของคุณภาพผลิตภัณฑ์ก็จำเป็นต้องกำหนดหน้าที่รูปร่างลักษณะดังกล่าวไว้ให้ชัดเจน เมื่อมีการกำหนดชัดเจนทั้งสองอย่างก็ย่อมก่อให้เกิดการผลิตที่บรรลุถึงมาตรฐานแห่งคุณภาพนั้นได้ หรือคุณภาพ หมายถึง คุณสมบัติต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวสินค้านั้นถ้าคุณสมบัติเหล่านั้นถูกต้องตามความต้องการของผู้บริโภคมากแสดงว่าสินค้านั้นมีคุณภาพสูง ในทางกลับกันหากไม่เป็นไปตามคุณสมบัติที่ตั้งไว้ก็จะถือว่าเป็นสินค้าคุณภาพต่ำ คุณภาพของสินค้าจึงมีระดับ

ยุทธ ไกยวรรณ์ (2548 : 45) ให้ความหมายว่าการควบคุม (Controlling) หมายถึง การบังคับให้กิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินการนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้นการควบคุมจึงหมายถึง การรักษาไว้ซึ่งเป้าหมายโดยประกอบด้วยการเฝ้าติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินงานเพื่อนิยามปัญหาแล้วดำเนินการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว สำหรับ การควบคุมคุณภาพ (Quality Control; QC) หมายถึง การกระทำซึ่งให้ได้มาถึงคุณสมบัติของสินค้าอันพึงประสงค์เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัย และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วยต้นทุนที่ต่ำ

ศุภชัย นาทะนันท์ (2551 : 16) ได้ให้ความหมาย การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง การเฝ้าพินิจผลจากกระบวนการเพื่อเปรียบเทียบกับความคาดหวังของลูกค้า ถ้าพบว่าผลการดำเนินการไม่ทำให้ลูกค้าได้รับเป็นไปตามที่คาดหวังที่ส่งผลให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจต้องค้าหาสาเหตุและดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง กระบวนการควบคุมคุณภาพแบ่งออกเป็น 3 ส่วนของกระบวนการผลิต ดังนี้

1) การควบคุมคุณภาพก่อนเริ่มกระบวนการผลิต เป็นการควบคุมกระบวนการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ในช่วงทดลองผลิต เพื่อศึกษาถึงจุดที่ต้องระวังและมีความสำคัญ จากนั้นจะนำมาใช้เป็นแบบในการที่จะทำการควบคุมกระบวนการผลิตจริง

2) การควบคุมคุณภาพโดยอาศัยวิธีทางสถิติ เป็นการควบคุมหรือเฝ้าระวังความผิดปกติของกระบวนการผลิตที่เป็นลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่อง

3) แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ เป็นการตรวจสอบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนมากต่อครั้งในการผลิต ในการผลิตซึ่งมีการควบคุมคุณภาพลักษณะนี้จึงควรมีจำนวนที่ต้องสุ่มและจำนวนที่ปฏิเสธที่ชัดเจนเป็นมาตรฐานกำหนดไว้

กล่าวโดยสรุปว่าการควบคุมคุณภาพหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้เหมาะสมในงานได้ดี กระบวนการผลิตดี มีความคงทน สวยงามเรียบร้อย และมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้สั่งซื้อที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังจะต้องมีความปลอดภัยในกระบวนการผลิตและในการใช้งานด้วย

อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ (2532 : 2) ได้กล่าวว่าในกระบวนการผลิตสินค้าใดๆ ส่วนประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดผลผลิตที่ดีก็ คือ คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ กล่าวคือถ้าส่วนประกอบทั้งสามไม่มีความบกพร่องสินค้าที่ผลิตมาได้ก็อยู่ในระดับมาตรฐานน่าเชื่อถือสำหรับผู้บริโภค แต่ในความเป็นจริงในกระบวนการการผลิตมักจะเกิดความผันแปรอยู่เสมอ ตั้งแต่ คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งความผันแปรเหล่านี้จะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้ไม่คงที่ เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามความผันแปรดังกล่าวจะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นใช้ไม่ได้หรือไม่สามารถยอมรับได้ หรือมีผลิตภัณฑ์เสียในระดับพอที่จะยอมรับได้ ดังนั้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เสียที่พอจะยอมรับได้ไม่ต้องถูกปฏิเสธไป จึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพสินค้าด้วยการควบคุมความผันแปรที่เกิดจาก คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ดังนี้

1) คน เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้เกิดความผันแปรในกระบวนการผลิต ความผันแปรของคน ได้แก่ความผันแปรเนื่องมาจากการจัดการ และแรงงาน

- การจัดการ เป็นความผันแปรเนื่องมาจากคนขาดการวางแผนที่ดี มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติก็ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับระบบงานและการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้การผลิตขาดความแน่นอน ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้เกิดการเปลี่ยนแปลงและขาดคุณภาพที่แน่นอน ดังนั้นหากต้องการให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีคุณภาพที่แน่นอน การควบคุมในส่วนนี้จะต้องมีการจัดการโดยการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพ

- แรงงาน เป็นความผันแปรที่เกิดจากการขาดความชำนาญ อาจเกิดจากความเบื่อหน่ายในการผลิต ขาดการอบรมการทำงานอย่างถูกต้อง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขาดคุณภาพที่แน่นอน มีความผันแปรไปตามลักษณะของคนงานผู้ผลิต ดังนั้นหากต้องการควบคุมความผันแปรในส่วนนี้ ในกระบวนการผลิตจะต้องมีการอบรมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างถูกต้อง และให้พนักงานเกิดความสำนึกหรือความรู้สึกถึงสิ่งที่ตนเองกระทำอยู่

เปรียบเสมือนหนึ่งว่าเป็นกิจการของตนเองเพื่อที่จะให้คนงานเกิดความตั้งใจทำงาน และระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้

2. เครื่องจักร เป็นส่วนประกอบของการผลิตที่สามารถทำให้เกิดความผันแปรในการผลิตได้เพราะในขณะที่เครื่องจักรที่ใช้งานในระยะเวลานานทำให้เกิดการสึกหรอ ผลผลิตที่ได้จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงตามอายุการใช้งานของเครื่องจักร ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ขาดคุณภาพที่แน่นอน การควบคุมการผลิตในส่วนนี้จะต้องหมั่นบำรุงรักษา ทำการตรวจสอบและซ่อมแซมเครื่องจักรอยู่เสมอ

3. วัตถุดิบ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการผลิต กล่าวคือ ถ้าวัตถุดิบขาดคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ก็ขาดคุณภาพเช่นกัน การควบคุมจะต้องควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบด้วยการหมั่นตรวจสอบความผันแปรของวัตถุดิบ ได้แก่ ความชื้น มาตรฐานของวัตถุดิบ และอื่นๆ เป็นต้น

จากการควบคุมส่วนปัจจัยต่างๆ ข้างต้นแล้ว การควบคุมที่ดีควรจะประกอบด้วย การวางแผนที่ดี ปฏิบัติตามแผนที่กำหนด พร้อมที่จะตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งองค์ประกอบของการควบคุมทั้งสามนี้จะช่วยให้สามารถลดความผันแปรของการผลิตได้

<u>มาตรฐานการควบคุมคุณภาพ</u>

ในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพเป็นที่น่าเชื่อถือ และได้รับความนิยมจากผู้บริโภคนั้นจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) กำหนดมาตรฐานการผลิตให้แน่นอนและชัดเจน ซึ่งมาตรฐานที่กำหนดนี้จะต้องเป็นมาตรฐานที่มีระดับคุณภาพตอบสนองต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค และสามารถกำหนดราคาที่เหมาะสมพร้อมจะแข่งขันกับคู่แข่งตลาดได้

2) กำหนดการจัดการและการบริหารการผลิตของโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพ เกิดความเข้าใจกันระหว่างผู้บริหารและคนงาน

3) จัดให้มีการอบรมความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตที่ถูกต้องกับพนักงานและให้ปฏิบัติตามวิธีที่ถูกต้องด้วยความสำนึกที่เสมือนหนึ่งว่าเป็นกิจการของคนงานเอง

4) ถ้าผลิตภัณฑ์อยู่นอกขอบเขตของการควบคุมคุณภาพ หรือผลิตภัณฑ์เริ่มไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด จะต้องค้นหาสาเหตุของความผันแปรที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานหรือเริ่มไม่ได้มาตรฐานว่าเกิดจากสาเหตุใด คน เครื่องจักร หรือวัตถุดิบ แล้วหามาตรการแก้ไขเพื่อให้ผลิตภัณฑ์กลับเข้าสู่มาตรฐานที่กำหนด

5) ตรวจสอบและทดสอบคุณภาพอย่างจริงจังก่อนนำออกจำหน่ายเพื่อประกันระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้

6) ปรับปรุงระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และเกิดความพอใจในคุณภาพและราคาแก่ผู้บริโภค วิธีการควบคุมคุณภาพข้างต้นเป็นระบบการควบคุมคุณภาพ ซึ่งโดยมากจะใช้วิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยในการควบคุมคุณภาพด้วยการสร้างแผนภูมิคุณภาพควบคุมสินค้า การสุ่มตัวอย่างบางส่วนขึ้นมาตรวจสอบ และการเลือกตัวอย่างเพื่อให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้วิธีการทางสถิติยังช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดี

<u>ประโยชน์ที่ได้รับจากการควบคุมคุณภาพ</u>

การควบคุมคุณภาพเมื่อสามารถทำให้บรรลุตามเป้าหมายแล้วจะได้รับประโยชน์จากการควบคุมคุณภาพ คือ

1) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีปริมาณของเสียน้อยลง การเกิดของเสียที่นำไปทำลายทิ้งมีจำนวนลดลง และโรงงานก็ไม่ต้องการให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำส่งออกไปจำหน่าย ดังนั้นโรงงานจึงต้องควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วยการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ก่อนออกจำหน่ายซึ่งการตรวจสอบคุณภาพแม้ว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ แต่เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเสียแล้วต้องนำไปทำลายทิ้งแล้วการตรวจสอบคุณภาพจะคุ้มค่ากว่า และจากการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพสามารถทำให้ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง

2) ลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ในโรงงานผลิตที่ไม่มีการควบคุมคุณภาพหลังจากผลิตผลิตภัณฑ์มาได้แล้วจะต้องมีการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่ดีหรือเสียออกจากกัน ซึ่งกระบวนการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ดีหรือเสียจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการคัดแยกผลิตภัณฑ์สูงขึ้น แต่ถ้ามีการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตแล้วโรงงานผู้ผลิตก็ไม่จำเป็นต้องคัดเลือกผลิตภัณฑ์ดีและเสียออกจากกัน เพราะในระบบควบคุมคุณภาพนั้นสามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ดีหรือเสียออกจากกันได้

3) ลูกค้าเกิดความพอใจในผลิตภัณฑ์ หากในกระบวนการผลิตมีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้ก็อยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพ เมื่อนำผลิตภัณฑ์นั้นออกจำหน่ายแล้วลูกค้าซื้อสินค้านั้นไปใช้ เกิดความพึงพอใจในสินค้าที่ลูกค้าซื้อไป ก็จะทำให้มีการซื้อซ้ำและบอกต่อซึ่งทำให้ชื่อเสียงของโรงงานผู้ผลิตดีขึ้น

4) ทำให้ขายสินค้าได้ตามราคาที่กำหนดไว้ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทำให้เราทราบว่าผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับใดหรือเกรดคุณภาพใด ซึ่งสามารถทำให้เรากำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ตามระดับคุณภาพสินค้าหรือเกรดได้ เช่น ในกระบวนการผลิตสังกะสีแห่งหนึ่งระหว่างที่ทำการผลิตจะมีการตรวจสอบคุณภาพสังกะสีจากกระบวนการผลิต โดยที่การผลิตแต่ละวันจะมีการคัดเลือกผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 3 เกรด แต่ละเกรดให้ระดับคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์แตกต่างกันในการกำหนดราคาจำหน่ายโดยให้ราคาของเกรดสังกะสีไว้ 3 ระดับ คือ เกรด A

เป็นระดับที่มีคุณภาพสูงสุดจะมีราคาแพงที่สุด เกรด B เป็นระดับที่มีคุณภาพปานกลางจะมีราคาต่ำกว่าเกรด A และเกรด C เป็นระดับที่มีคุณภาพต่ำสุดจะมีราคาต่ำสุด

5) อื่นๆ นอกจากประโยชน์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประโยชน์ที่ได้รับจากการควบคุมคุณภาพคือ

5.1) ทำให้โรงงานผู้ผลิตมีชื่อเสียง เพราะสามารถขายสินค้าที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสมให้แก่ผู้บริโภค

5.2) เกิดขวัญและกำลังใจของพนักงานเพราะหากสินค้ามีคุณภาพได้รับความเชื่อถือจากลูกค้า สินค้าขายดีทำให้โรงงานผลิตมีกำไรสูงขึ้น ผลตอบแทนที่ให้กับพนักงานก็มากขึ้น ขวัญและกำลังใจก็ดีขึ้นตามไปด้วย

5.3) สามารถแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตในขณะที่เกิดข้อบกพร่องระหว่างกระบวนการผลิตได้อย่างง่ายและรวดเร็ว โดยไม่ต้องรอให้ถึงกับต้องมีการหยุดการผลิต

จากข้อมูลข้างต้น พบว่า การควบคุมคุณภาพ หมายถึง การผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพน่าเชื่อถือ และได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ กำหนดมาตรฐานการผลิตที่แน่นอน กำหนดการจัดการและบริหารการผลิตให้มีประสิทธิภาพ จัดให้ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตและการทำงาน ทดสอบคุณภาพอย่างจริงจังและปรับปรุงระดับคุณภาพให้ได้มาตรฐานตามความต้องการของลูกค้า

คิวซีเซอร์เคิล (Quality Control Cycle)

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 108) ได้ให้ความหมายของคิวซีเซอร์เคิล (QC Circle) หรือ QCC ไว้ โดยคงคำว่า “เซอร์เคิล (Circle)” ตามรากศัพท์ภาษาอังกฤษ เนื่องจากไม่มีคำในภาษาไทยที่มีความหมายเหมาะสมทดแทนความหมายทั้งหมดได้ ประกอบกับคนไทยโดยทั่วไปก็จะเข้าใจในความหมายของคำว่าเซอร์เคิลอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้คำว่า “กลุ่ม” หรือ “ทีม” แทนความหมายของคำว่าเซอร์เคิลเพราะจะทำให้การสื่อสารความหมายผิดไปอย่างมาก เพราะคำว่า “กลุ่ม” ในภาษาไทยนั้น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้นิยามว่า หมายถึง “คน สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆ ที่รวมกันเป็นหมู่ หรือกลุ่มก้อน” คำว่า “กลุ่ม” ในภาษาไทยจึงมิได้มีความหมายครอบคลุมความต่อเนื่องของการดำเนินการควบคุมคุณภาพตามศัพท์ “เซอร์เคิล” ในภาษาอังกฤษได้

สมาคมมาตรฐานญี่ปุ่น (2543 : 35) กลุ่ม คิวซีเซอร์เคิล คือ กลุ่มย่อยที่พนักงานระดับล่างทำการปรับปรุงและรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การบริการและอื่นๆ โดยใช้หลักการและเทคนิคการควบคุมคุณภาพและอื่นๆ เพื่อแสดงความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาตนเองรวมทั้งพัฒนาเพื่อนร่วมงานด้วย

ความหมาย คิวซีเซอร์เคิล คือ รูปแบบการทำงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนแก้ไขปัญหาและตรวจสอบผลการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานซึ่งทำให้

คุณภาพของงานประจำดีขึ้น (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ. 2554 : 57; อ้างอิงจาก บรรจง จันทมาศ. 2544 : 117)

เนตร์พัณณา ยาวิราช (2546 : 76) กล่าวว่า กลุ่มคุณภาพ คือ เป็นกลุ่มของพนักงานที่รวมตัวกันประมาณ 4-8 คน เพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงงานที่มีปัญหาหรือเสริมสร้างให้การทำงานดีขึ้นโดยปรับปรุงด้วยตัวเอง ปรับปรุงหน่วยงาน ปรับปรุงผลการทำงาน ปรับปรุงผลผลิต และปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน การควบคุมคุณภาพโดยรวม หมายถึง กิจกรรมที่สมบูรณ์แบบโดยมีพื้นฐานมาจาก QCC โดย TQC เน้นที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยร่วมมือกันทั้งบริษัทในการทำงานพัฒนาการผลิตและการจำหน่ายสินค้าหรือบริการที่มีความเชื่อถือได้สูงเพื่อให้ผู้ใช้สินค้ามีความพอใจสินค้านั้น

จากแนวคิด (ดาวฤกษ์ บุญศิริ. 2551 : 25; อ้างอิงจาก เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกุล. 2541) กล่าวว่าการควบคุมคุณภาพได้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้องค์กรลดของเสียได้อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายทั้งภายในและภายนอก เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในสายตาของสังคมภายนอกได้อีกด้วย หากสามารถควบคุมของเสียให้เป็นศูนย์ได้หรือผลิตแต่สินค้าดี 100% จะทำให้โรงงานนั้นมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ลูกค้าผู้ซื้อสินค้าก็มีความพึงพอใจและให้การยอมรับในคุณภาพของสินค้า อีกทั้งการนำวิธีตรวจสอบตามลำดับขั้นมาใช้ควบคุมไม่ให้เกิดของเสียยังมีส่วนช่วยสร้างนิสัยละเอียดรอบคอบในการผลิตสินค้าเพราะจะต้องถูกตรวจสอบจากขั้นตอนการผลิตที่อยู่ถัดไป

สุทัศน์ เมืองมนประเสริฐ (2558 : 25) กลุ่มควบคุมคุณภาพ หรือ QCC หมายถึง กลุ่มคนที่ทำงานในที่ทำงานเดียวกัน ทำกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องโดยใช้วงจร PDCA โดยเน้นที่การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการปฏิบัติของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 108) สมาคม JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) ผู้พัฒนาระบบการบริหารคุณภาพแบบคิวซีเซอร์เคิลได้ให้ความหมายของคิวซีเซอร์เคิลไว้ว่า คิวซีเซอร์เคิล คือกลุ่มย่อย (Small Group) กลุ่มหนึ่งที่ดำเนินกิจกรรมควบคุมคุณภาพภายในสถานที่ทำงานเดียวกันด้วยความสมัครใจ

โดยกลุ่มย่อยที่กล่าวถึงต้องมีลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

- อย่างต่อเนื่อง
- เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์การ Company Wide Quality Control (CWQC)
- พัฒนาตนเองและพัฒนาซึ่งกันและกัน
- ดำเนินการควบคุมและปรับปรุง
- ภายในหน่วยงานหรือสถานที่ทำงาน (Workshop)

- ใช้ประโยชน์จากกลวิธีการควบคุมคุณภาพ
- ด้วยความร่วมมือจากสมาชิกทุกคน

นอกเหนือจากนี้ JUSE ได้กล่าวถึงนิยามของ QCC ใหม่เพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพสังคมและเศรษฐกิจภายในองค์กร โดยส่วนใหญ่นิยามว่า QCC คือ “กลุ่มย่อยกลุ่มหนึ่งที่ประกอบด้วยบุคคลากรมีหน้างานที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องในการควบคุม และปรับปรุงคุณภาพการทำงาน ผลิตภัณฑ์ และการบริการของพวกเรา “(A Small Group Consisting of First-Line Employees Who Continually Control and Improve the Quality of their Works, Products, and Services.)” โดยกลุ่มย่อยที่กล่าวถึงนี้มีลักษณะสำคัญคือ

1) ดำเนินการด้วยตัวเอง (Operation Autonomously)

2) ใช้ประโยชน์จากแนวความคิดและเทคนิคการควบคุมคุณภาพตลอดจนเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพอื่นๆ

3) กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์แก่สมาชิก

4) ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาตนเองและพัฒนาซึ่งกันและกัน

<u>กิจกรรม QCC นี้จะมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ</u> คือ

1) การพัฒนาความสามารถของสมาชิกเพื่อให้สมาชิกดำเนินการได้ด้วยตนเอง

2) ทำให้สถานที่ทำงานเป็นสถานที่ที่มีความสุข มีชีวิตชีวา และเกิดความพึงพอใจในการทำงาน

3) ปรับปรุงความพึงพอใจแก่ลูกค้า

4) ส่งผลที่ดีต่อสังคม

ทั้งนี้ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรจะต้องดำเนินการให้เกิดความมั่นใจว่าการดำเนินกิจกรรม QCC ได้ส่งผลต่อการปรับปรุงให้องค์กรมีความเข้มแข็งโดยมีแนวทางดังนี้

1. การผลักดันให้กิจกรรม QCC เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และทำสถานที่ทำงานให้มีชีวิตชีวา

2. การดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

3. การกำหนดแนวทางและสนับสนุนให้เกิดความมีส่วนร่วมในการทำงาน โดยเคารพต่อความเป็นมนุษย์ซึ่งกันและกันของพนักงาน

สรุปได้ว่าแนวคิดและทฤษฎีคิวซีเซอร์เคิล (QCC) คือ การจัดกลุ่มทำกิจกรรมภายในองค์กรเพื่อแก้ไขและจัดการกับปัญหาต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้โดยใช้เครื่องมือทางด้านการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ไข

ประวัติความเป็นมาของคิวซีเซอร์เคิล (QCC) หลักการคิวซีเซอร์เคิลได้เริ่มพัฒนาครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่น มีที่มาจากการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยสถิติ (SQC) ของอเมริกา ที่ทางประเทศญี่ปุ่นได้รับการถ่ายทอดหลักการผ่านการสัมมนาเกี่ยวกับแผนชักสิ่งตัวอย่างและ

แผนการควบคุมจาก ดร. เดมมิ่ง ในปี ค.ศ. 1950 (รูปที่ 2 แสดงลำดับเหตุการณ์ประกอบในการพัฒนาหลักการคิวซีเซอร์เคิล) รวมถึงหลักสูตรการบริหารเพื่อการควบคุมคุณภาพที่ถ่ายทอดโดย ดร. จูราน ในปี ค.ศ.1954 ทั้งนี้ ได้จำแนกช่วงเวลาในการพัฒนาการควบคุมคุณภาพในประเทศญี่ปุ่นออกเป็น 3 ระยะ คือ

ปี ค.ศ. 1946-1950 คือ ระยะเวลาแห่งการศึกษาและวิจัย

ปี ค.ศ. 1950-1954 คือ ระยะเวลาแห่งการบริหารโดยหลักการควบคุมคุณภาพที่อาศัยสถิติ (SQC)

ปี ค.ศ. 1955-1960 คือ ระยะเวลาแห่งการประยุกต์เชิงระบบสำหรับการควบคุมคุณภาพ

คิวซีเซอร์เคิลได้รับการเผยแพร่ในประเทศไทยครั้งแรกโดยนักลงทุนชาวญี่ปุ่น โดยเริ่มจากการจัดฝึกอบรมหัวข้อการดำเนินกิจกรรมคิวซีเซอร์เคิลที่บริษัทไทยบริดจ์สโตน จำกัด ในปี พ.ศ. 2518 จากนั้นบริษัทฮีโน่อุตสาหกรรม จำกัด ได้ดำเนินการตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลในปี พ.ศ. 2519 โดยในปีนี้ ทาง ส.ส.ท. ก็ได้จัดบรรยายพิเศษภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย การบรรยายครั้งนี้มีวิทยากรที่เป็นเลิศทางด้านคิวซีเซอร์เคิลจากประเทศญี่ปุ่น ชื่อ ดร. คาโอรุ อิชิกาว่า จากนั้นจึงมีการพัฒนาความรู้ทางด้านคิวซีเซอร์เคิลเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน โดยได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจาก ส.ส.ท. และสมาคมความร่วมมือทางเศรษกิจไทยญี่ปุ่น หรือ JTECS

<u>คำนิยามของ JUSE สามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ 5 ประเด็น</u> ดังนี้

1. กลุ่มย่อย สถานที่ทำงานเป็นสถานที่ที่งานได้รับการดำเนินการให้เกิดขึ้นโดยอาศัย วัตถุดิบ เครื่องจักร คนและวิธีการ สถานที่ทำงานจึงหมายถึงสถานที่ที่กลุ่มบุคคลมาอยู่ร่วมกัน ทำกิจกรรมร่วมกันทั้งที่เหมือนกันและมีความสัมพันธ์กันเพื่อให้ผลการดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ดังนั้นการปรับปรุงสถานที่ทำงานจึงควนได้รับความร่วมมือของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมกันกำหนดจุดประสงค์ร่วมกันเพื่อดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด จำนวนสมาชิกสามารถมีได้ตามความเหมาะสมของแต่ละหน้างาน ปริมาณที่เหมาะสมที่สุดคือ 5-10 คน กลุ่มย่อยของคิวซีเซอร์เคิลควรมีหัวหน้ากลุ่มซึ่งจะเป็นผู้นำและมีความเข้าใจในแนวคิดของคิวซีเซอร์เคิล เลขานุการควรมีคุณสมบัติการทำงานธุการ สมาชิกไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านคิวซีเซอร์เคิลมาก่อนแต่ควรเป็นบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่การงานของตนเอง โดยปกติแล้วควรมีการสลับสับเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่มย่อยเพื่อการเสริมสร้างประสบการณ์

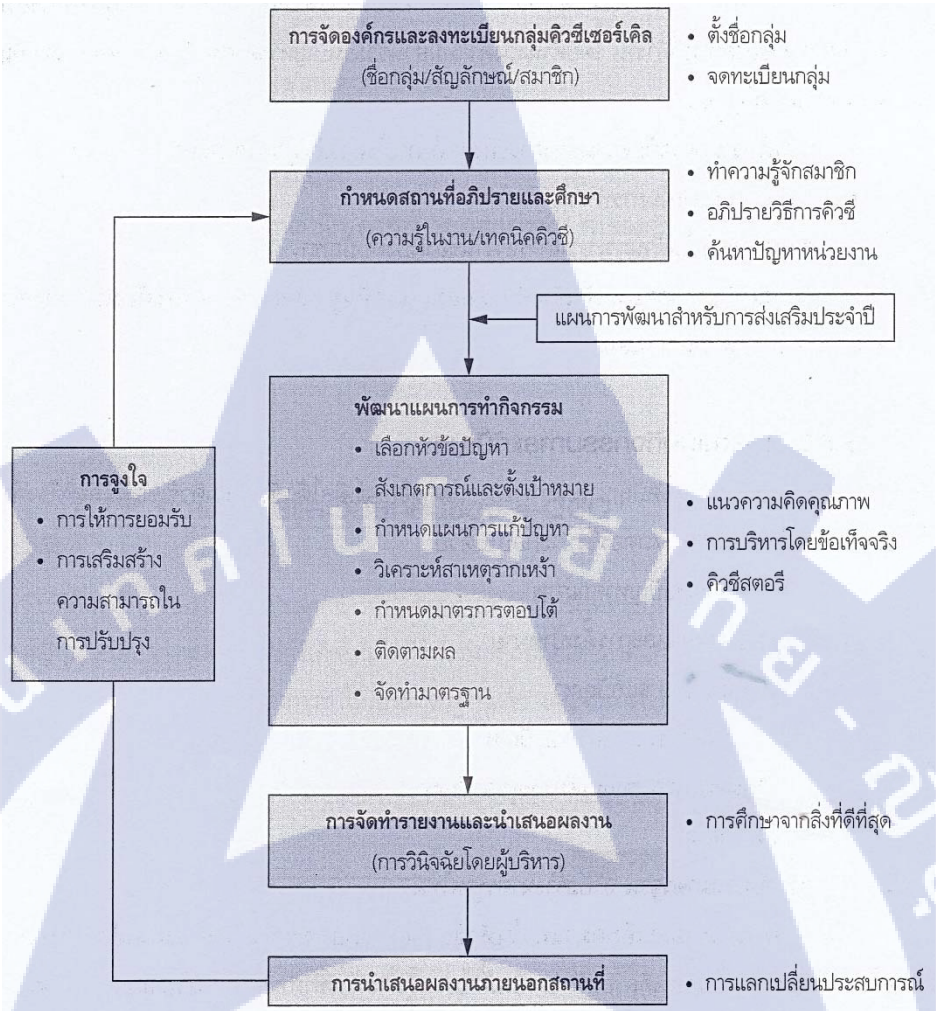
1. บุคลากรหน้างาน หมายถึง บุคคลที่มีโอกาสทำงานให้กับลูกค้าหรือมีการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าโดยตรง ดังนั้นการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งภายใต้ความสามารถของบุคลากรหน้างานเหล่านี้

2. การควบคุมและปรับปรุง กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลต้องดำเนินกิจกรรมควบคุมและปรับปรุงคุณภาพ ยกระดับคุณภาพการให้บริการ การลดต้นทุน การลดเวลาในการส่งมอบ การลดระดับคงคลังหรืองานระหว่างกระบวนการ ตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ เพื่อเป็นการปรับตัวให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการสร้างอำนาจการแข่งขันทางธุกิจได้

3. คุณภาพของงานที่รับผิดชอบ การควบคุมและปรับปรุงคุณภาพจะประกอบด้วยคุณภาพของผลิตภัณฑ์และคุณภาพของกระบวนการทำงาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์คือผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะหรือมาตรฐานที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก คุณภาพของกระบวนการทำงานหมายถึงการดำเนินขั้นตอนการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานโดยคำนึงถึงประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ด้วยความมีประสิทธิภาพสูงสุดของกระบวนการทำงาน

4. ความต่อเนื่อง เนื่องจากระดับความพึงพอใจของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตลอดจนเงื่อนไขของสภาพแวดล้อมในการทำงานก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย จึงมีผลให้กิจกรรมคิวซีเซอร์เคิลต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องจึงควรกำหนดกิจกรรมเพื่อดูพัฒนาการของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ผู้บริหารองค์กรควรคำนึงถึงการพัฒนาองค์กรของพนักงานทุกคนตลอดจนมีความสำนึกในคุณภาพของพนักงานหน้างาน โดยสังเกตจากพนักงงานหน้างานว่ามีความสามารถในการสังเกตความผิดปกติของกระบวนการทำงานและค้นหาปัญหาได้ดีขึ้นหรือไม่

การดำเนินการคิวซีเซอร์เคิลสามารถดำเนินการได้ทันทีภายหลังจากที่มีการให้ความรู้ความเข้าใจการศึกษาแก่ผู้บริหารได้ให้การยอมรับ (Commitment) ในแนวความคิดของคิวซีเซอร์เคิลและพร้อมที่จะใช้คิวซีเซอร์เคิลเป็นวิธีการหนึ่งในการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร วิธีการทั่วไปของการทำคิวซีเซอร์เคิลสรุปได้ด้วยรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพการไหลของวิธีการคิวซีเซอร์เคิล

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 119.

1. การเตรียมการ กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลจะได้รับการจัดตั้งขึ้นโดยการฟอร์มตัวกันของบุคลากรหน้างาน กำหนดชื่อกลุ่มและสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม การเริ่มประชุมครั้งแรกอาจเริ่มจากการทำความรู้จักซึ่งกันและกันของสมาชิกแล้วจึงอภิปรายถึงหลักการของคิวซีเซอร์เคิลเพื่อทำความเข้าใจในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและกำหนดปัญหาด้านคุณภาพของกลุ่ม

2. การพัฒนาแผนการดำเนินกิจกรรม คิวซีเซอร์เคิลจะประกอบด้วยแผนระยะยาวและแผนระยะสั้น หรือแผนการที่มีการแก้ปัญหาคุณภาพเฉพาะเรื่อง สมาชิกกลุ่มคิวซีเซอร์เคิลควรทำความเข้าใจและเห็นพ้องกับนโยบายของผู้บริหาร ร่วมกันคิดค้นปัญหาของสถานที่ทำงานโดยคำนึงถึงความมีส่วนร่วมในปัญหาของสมาชิกกลุ่มทุกคน โดยปัญหาคุณภาพอาจจะกำหนด

ได้จาก การทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าภายในรวมถึงลูกค้าภายนอก ความยากลำบากในการทำงาน และความคาดหวังในด้านกระบวนการทำงานของผู้บังคับบัญชา

3. การดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหา ภายหลังจากการกำหนดปัญหาคุณภาพของกลุ่มคิวซีเซอร์เคิลได้แล้ว กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลจะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของคิวซีสตอรี่ซึ่งประกอบไปด้วย

1. การกำหนดหัวข้อปัญหาคุณภาพ
2. การสังเกตการณ์และการตั้งเป้าหมาย
3. การกำหนดแผนการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา
5. การกำหนดมาตรการตอบโต้สาเหตุของปัญหา
6. การติดตามผล
7. การทบทวนมาตรฐาน หรือสร้างมาตรฐานใหม่

4. การนำเสนอผลงาน ทุกครั้งที่การดำเนินการสิ้นสุดลงฝ่ายบริหารจะต้องจัดให้มีการประชุดเพื่อเสนอผลงานโดยมีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเป็นการพัฒนาซึ่งกันและกันในการแบ่งปันความคิดและประสบการณ์จากการดำเนินกิจกรรมของกลุ่ม รวมถึงการได้รับคำแนะนำและคำวิจารณ์จากกลุ่มอื่นๆ
2. สร้างการยอมรับจากผู้อื่น ทำให้เกิดความภูมิใจ ความพึงพอใจ และความเชื่อมั่น
3. เพื่อเสริมสร้างความสามารถของกลุ่มคิวซีเซอร์เคิลโดยการกระตุ้นจากการเรียนรู้ซึ่งกันและกันกับกลุ่มคิวซีเซอร์เคิลอื่นๆ
4. เพื่อเปิดกว้างทางด้านสำนึก ความรู้ และมุมมองต่างๆ ของสมาชิก

เครื่องมือ 7 ชนิดสำหรับควบคุมคุณภาพ (QC 7 Tools)

สมสกุล คูเจริญทรัพย์ (2551) เครื่องมือทั้ง 7 ชนิดสำหรับควบคุมคุณภาพ สามารถแจกแจงได้ดังนี้

1) ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นแบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่างๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่ายและสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ขั้นตอนการออกแบบใบตรวจสอบ มีดังนี้ คือ

- กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งชื่อใบตรวจสอบ
- กำหนดปัจจัย 4M ประกอบด้วย คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัตถุดิบ (Material), และวิธีการทำงาน (Method)
- ทดลองออกแบบ กำหนดสัญลักษณ์
- ทดลองนำไปใช้เก็บข้อมูล
- ปรับปรุงแก้ไข

- ทดลองเก็บข้อมูล
- กำหนดการใช้แผ่นตรวจสอบ (5W 1H)
- นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป
- แบบฟอร์มข้อมูลดิบ และแบบฟอร์มสรุปในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนประเภทของแผ่นตรวจสอบ มีดังนี้

1. แผ่นตรวจสอบการปฏิบัติงานประจำวัน
   - แผ่นตรวจสอบเพื่อใช้ดูการแจกแจงของข้อมูลอย่างง่าย
   - แผ่นตรวจสอบเพื่อการตรวจสอบยืนยัน
2. แผ่นตรวจสอบการตรวจสอบคุณภาพ
   - แผ่นตรวจสอบสำหรับบันทึกของเสีย
   - แผ่นตรวจสอบแสดงสาเหตุของความบกพร่อง
   - แผ่นตรวจสอบเพื่อใช้แสดงตำแหน่งจุดบกพร่องหรือจุดเกิดเหตุ

ประโยชนของใบตรวจสอบ คือ ช่วยให้เก็บข้อมูลได้ถูกประเภท และนำข้อมูลไปใช้ได้ทันเวลา เพื่อจะนำตัวเลขเหล่านั้นไปจัดทำแผนภูมิควบคุม (Control Chart) ทำฮิสโตแกรม (Histogram) ทำแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) หรือวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตหรือปัญหาอื่นๆ ในตอนเริ่มต้นกิจกรรมควบคุมคุณภาพและตอนติดตามผล ตัวอย่างใบตรวจสอบแสดงในรูปที่ 3

บริษัท บางมดพลาสติก จำกัด
ใบตรวจสอบการสุ่มตัวอย่างงาน

ชื่อเครื่องจักร เครื่องฉีด # 1 ผู้ตรวจสอบ กิรติ
ความถี่การชักสิ่งตัวอย่าง 5/กะ เวลา 28 มีนาคม - 1 เมษายน 2548

กิจกรรม	รอยขีด	จำนวน
เตรียมเครื่อง	𝍸 𝍸	10
ทำงาน	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 ////	28
นำชิ้นงานใส่ - ออก	𝍸 𝍸 //	12
เครื่องขัดข้อง	𝍸	5
ว่างงาน	𝍸 𝍸 𝍸 /	16
อื่น ๆ	///	3
รวม		74

รูปที่ 3 ตัวอย่างใบตรวจสอบสำหรับข้อมูลเชิงนับ

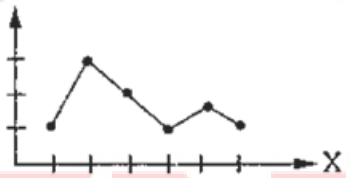
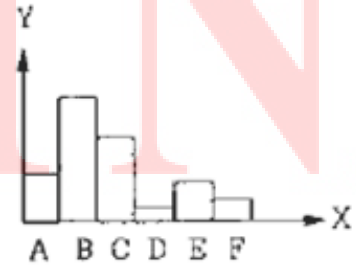
ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 289.

2) การจำแนกข้อมูล (Stratification) เป็นการนำจำนวนสิ่งของหรือข้อมูล เช่น ของเสีย หรือกระบวนการเช่น เครื่องจักรเสียบ่อยๆ มาแยกเป็นกลุ่มหรือเป็นประเภทหรือตามการปฏิบัติงานของพนักงาน หรือตามวัตถุดิบเพื่อจะให้สามารถหาสาเหตุและแก้ปัญหาได้ การแยกประเภทนี้อาจจะแยกจากลักษณะต่อไปนี้

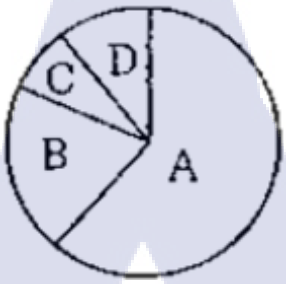
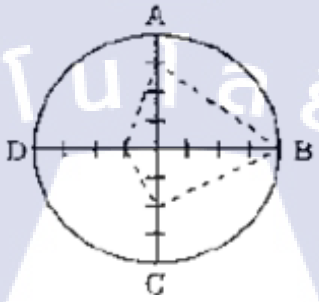
- แยกตามลักษณะ หรือรอยตำหนิที่เกิดของเสีย
- แยกตามสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา
- แยกตามผู้ปฏิบัติงาน หรือตามเครื่องจักรที่ใช้
- แยกตามรุ่นวัตถุดิบ หรือตามบริษัทส่งวัตถุดิบ

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว อาจจะแยกโดยคุณลักษณะอย่างอื่นแล้วแต่ความเหมาะสม เช่น จากเครื่องจักรที่ผลิตต่างกัน เวลาผลิต หรือผลัดจากการผลิตต่างกันเช่นนี้ เป็นต้น

3) กราฟ (Graph) คือ เครื่องมือสำหรับใช้ในการแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขออกมาให้เห็นภาพ เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อมูลทุกประเภทสามารถนำเสนอในรูปกราฟได้ข้อดีของกราฟคือ เขียนง่าย อ่านง่าย เข้าใจง่าย ช่วยให้ตีความหมายของข้อมูลได้รวดเร็ว และสามารถเปรียบเทียบข้อมูลหลายๆ ชุดให้เห็นความแตกต่างได้ชัดเจน กราฟที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่คุ้นเคยกันดี ได้แก่ กราฟเส้น กราฟแท่ง และกราฟวงกลม เป็นต้น ตัวอย่างลักษณะและจุดประสงค์ของกราฟแต่ละชนิดสามารถสรุปได้ตามรูปที่ 4

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	วัตถุประสงค์
กราฟเส้นตรง		แสดงถึงความผันแปรของข้อมูลเชิงตัวเลขโดยมีสาเหตุสำคัญอยู่ที่แกน x จะเรียกกราฟนี้ว่า กราฟแนวโน้ม
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลตามแกน x

รูปที่ 4 กราฟที่จำแนกออกตามจุดประสงค์ทั่วไป

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	วัตถุประสงค์
กราฟวงกลม		แสดงการเปรียบเทียบถึงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภท (แสดงในแต่ละส่วน)
กราฟเรดาร์		แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูลที่ต้องการแสดงผลมากกว่า 2 มิติ

รูปที่ 4 กราฟที่จำแนกออกตามจุดประสงค์ทั่วไป (ต่อ)

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 283.

- กราฟเส้น ใช้เขียนแสดงข้อมูลที่ต่อเนื่องกัน เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของข้อมูล

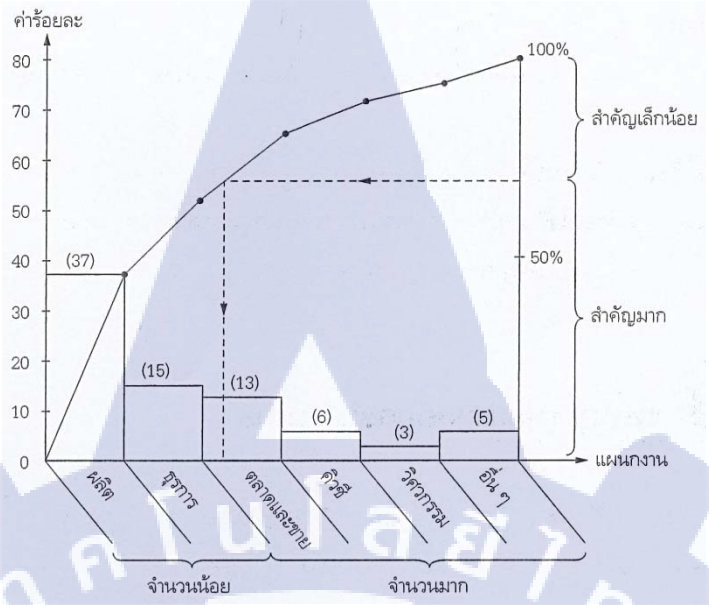
- กราฟแท่ง ใช้เขียนแสดงแทนข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องกัน

- กราฟวงกลม ใช้พื้นที่วงกลมแทนขนาดข้อมูล จึงต้องเทียบค่าของข้อมูลกับจำนวนองศาที่จุดศูนย์กลางของวงกลม คือ 360 องศา

- กราฟเรดาห์ ใช้เปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการแสดงผลมากกว่า 2 มิติ

ประโยชน์ของกราฟ คือ ใช้นำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่ายขึ้น เปรียบเทียบให้เห็นความสัมพันธ์หรือความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจน และใช้แสดงสถิติก่อนและหลังการแก้ไข

4) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) คือ การเขียนกราฟแท่งขนาดของข้อมูลเพื่อใช้เปรียบเทียบดูค่ากับความสำคัญของข้อมูล หรือปริมาณของปัญหาหรือข้อบกพร่อง เพื่อจะเป็นแนวทางในการที่จะพิจารณาแก้ไขปัญหาว่าควรจะแก้ไขปัญหาใดก่อนหลัง สามารถใช้ในโอกาสแยกปัญหาที่สำคัญ (Vital Few) ออกจากปัญหาที่ไม่สำคัญ (Trivial Many) ส่วนมากจะใช้ในตอนชี้ประเด็นปัญหาและใช้ในขั้นการเปรียบเทียบผล



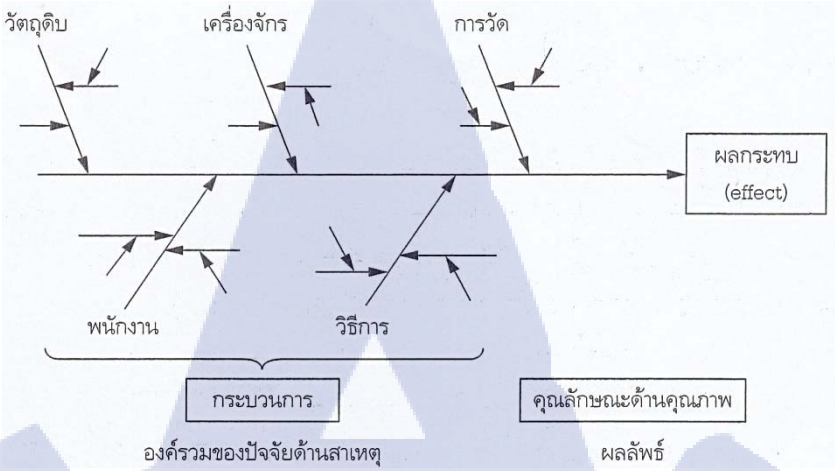
รูปที่ 5 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 277.

ขั้นตอนการสร้างแผนผังพาเรโตโดยง่ายมีดังนี้ ตัดสินใจว่าจะศึกษาปัญหาอะไร และต้องการเก็บข้อมูลชนิดไหน ได้แก่ เลือกปัญหา (แกน Y) เช่น จำนวนเสีย (ชิ้น) ความถี่ของการเกิด (ครั้ง) หรือมูลค่า (บาท) เป็นต้น ชนิดข้อมูล (แกน X) เช่น ลักษณะของเสีย ตำแหน่งของเสีย หรือ 4M เป็นต้นกำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาที่จะทำการเก็บ ออกแบบแผนบันทึกนำไปเก็บข้อมูล นำข้อมูลมาสรุปจัดเรียงลำดับ แล้วจึงเขียนแผนผังพาเรโต ดังแสดงในรูปที่ 5

โครงสร้างของแผนผังพาเรโต ประกอบด้วย กราฟแท่งและกราฟเส้น นอกจากแกนในแนวตั้ง (แกนY) และแกนแนวนอน (แกน X) กราฟพาเรโตจะมีแกนแสดงร้อยละ ของข้อมูลสะสมอยู่ทางด้านขวามือของแผนผังด้วย ความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากซ้ายมือไปขวามือ ยกเว้นในกลุ่มข้อมูลที่เป็นข้อมูลอื่นๆ จะนำไปไว้ที่ตำแหน่งสุดท้ายของแกนในแนวนอนเสมอ

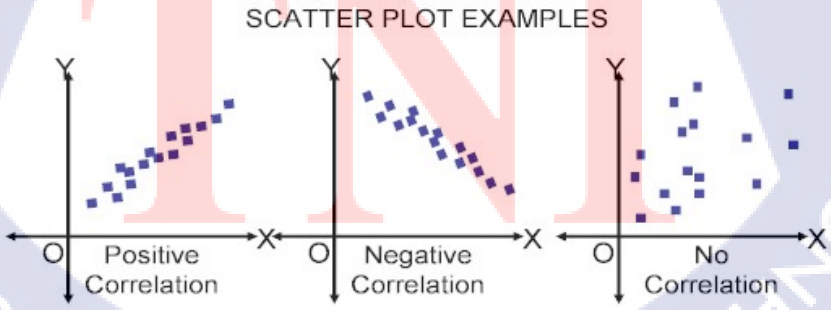
5) แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) คือ การเขียนไดอะแกรมหรือแผนภูมิเพื่อแสดงสาเหตุต่างๆ ที่มีผลต่อลักษณะเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง ลักษณะนั้นอาจเป็นทางด้านคุณภาพลักษณะของเสีย อาการเสียของเครื่องจักร แล้วจึงมาคิดค้นสาเหตุที่มีผลเกี่ยวข้องกับลักษณะเฉพาะนั้น เขียนแสดงลงในแผนภูมิลักษณะคล้ายก้างปลาการใช้แผนภูมิก้างปลา (Fish-Bone Diagram) เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมและเป็นการระดมแนวความคิดหรือสาเหตุกว้างๆ ของปัญหาจากสมาชิกทุกคน ตัวอย่างแผนภาพสาเหตุและผล แสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างแผนผังแสดงเหตุและผล

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 305.

6) แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) คือแผนภาพที่ได้จากการศึกษาร่วมระหว่างตัวแปรหรือข้อมูลอย่างน้อย 2 ชนิดหรือ 2 ตัวแปรที่มีความสอดคล้องกันแล้วนำมาเขียนกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันหรือไม่ และถ้ามีความสัมพันธ์กันจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะใด ในการทำการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการเก็บข้อมูลเป็นคู่ (Paired Observation) โดยตัวแปรหนึ่งจะเป็นตัวแปรอิสระ กำหนดเป็นแกนนอนโดยใช้ X แทนค่าตัวแปรอิสระ และอีกตัวแปรหนึ่งคือตัวแปรตาม กำหนดเป็นแกนตั้ง โดยใช้ Y แทนค่าตัวแปรตาม จากนั้นจึงทำการพลอตเป็นกราฟเพื่อจะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรดังกล่าวได้ ตัวอย่างแผนภาพกระจายแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างแผนภาพการกระจาย

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 310.

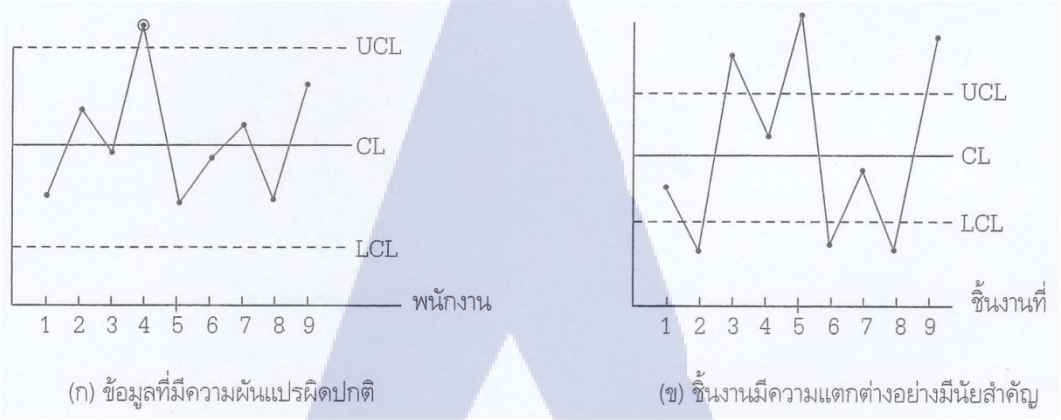
7) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ เครื่องมือทางสถิติที่แยกความผันแปรจากสาเหตุที่ผิดธรรมชาติของข้อมูลออกจากความผันแปรจากสาเหตุโดยธรรมชาติของข้อมูล โดยผ่านกลไกลสำคัญคือ พิกัดควบคุมของแผนภูมิ (Control Limit) แผนภูมิควบคุมนี้จะมีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการโดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่นอกขอบเขต ลักษณะของความผันแปรของข้อมูลมี 2 รูปแบบ ได้แก่

1. ความผันแปรตามธรรมชาติ (Common Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างเล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ เป็นต้น ไม่มีความรุนแรงและไม่มีผลต่อคุณภาพ โดยชิ้นงานที่ออกมาแต่ละชิ้นจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งยอมรับได้และอยู่ในพิกัดที่กำหนดทางเทคนิคซึ่งได้อนุญาตเอาไว้แล้วในพิกัดความเผื่อ (Tolerance) ของชิ้นงาน

2. ความผันแปรจากความผิดปกติ (Special Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดของปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไข จึงจะทำให้คุณภาพของชิ้นงานกลับมาสู่สภาวะปกติชนิดของแผนภูมิควบคุม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบหลัก คือ

2.1 แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่อง หน่วยวัด (Continuous Data) ได้แก่ X-R Chart ใช้ข้อมูลต่อเนื่องที่มีการจัดกลุ่มและหาพิสัยในกลุ่มได้ และ X Chart ใช้ข้อมูลต่อเนื่องที่ไม่มีการจัดกลุ่มหาพิสัยกลุ่มไม่ได้

2.2 แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบช่วงหน่วยนับ (Discrete Data) ได้แก่ PN Chart เป็นข้อมูลจำนวนของเสียเมื่อขนาดแต่ละกลุ่มเท่ากัน P Chart เป็นข้อมูลสัดส่วนของเสียเมื่อขนาดแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน C Chart เป็นข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเท่ากัน และ U Chart เป็นข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดไม่เท่ากัน แผนภูมิควบคุมคุณภาพ จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ เส้นศูนย์กลาง(Control Limit) เส้นขอบเขตสำหรับควบคุมบน (Upper Control Limit) และเส้นขอบเขตสำหรับควบคุมล่าง (Lower Control Limit) ตัวอย่างแผนภูมิควบคุมแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** หน้า 343.

เทคนิคการปรับปรุงงาน

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 48) กล่าวไว้ว่า เทคนิคการปรับปรุงงาน เราเน้นปรับปรุงเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเพื่อให้งานได้ตามมาตรฐานที่กำหนด มีหลักทั่วไปอยู่ 4 ประการ ดังนี้

1. กำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate)

การทำงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเปล่าของแรงงาน เวลา วัสดุ สิ่งของ หรือเงินทุน ขั้นตอนการทำงานเพื่อกำจัดออกนั้นมีขั้นตอน ดังนี้

1) งานขั้นตอนนี้จะไม่มีความสำคัญอีกต่อไปแล้ว

2) งานขั้นตอนนี้อาจจะไม่มีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงาน

3) งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ถ้ามีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่

4) งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพราะการจะทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็วจึงควรมีการกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไปให้หมด

2. รวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine)

กระบวนการผลิตถ้าแบ่งขั้นตอนการผลิตมากเกินไปจะทำให้มีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการเคลื่อนย้ายวัสดุมากเกินไปและทำให้เกิดปัญหาการไม่สมดุลในหลายขั้นตอนของกระบวนการผลิต การทำงานเกิดความล่าช้า เสียเวลา จึงจำเป็นต้องหาทางรวมขั้นตอนของงาน การรวมขั้นตอนของงานเข้าด้วยกันนั้นจะพิจารณาจากข้อมูลดังนี้

1) ออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่

2) เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน

3) เปลี่ยนชนิดวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน

4) เพิ่มทักษะให้แก่พนักงานผลิต

วิธีนี้เป็นการรวมขั้นตอนที่เหมือนกันหรือซ้ำกันเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการลดระยะเวลาของการผลิตชิ้นงานให้กระชับและตรวจสอบได้ทุกส่วน ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการทำงานลดน้อยลง

3. จัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange)

การผลิตสินค้าใหม่จะเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายกำลังการผลิต ปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้น หากขั้นตอนการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิมจะเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาการเคลื่อนย้ายวัสดุและการไหลของงานไม่สะดวก จำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอน การทำงานใหม่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดังนี้

1) ลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น

2) ลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง

3) ประหยัดพื้นที่การทำงานและประหยัดเวลา

4) ใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในการจัดลำดับขั้นตอนทำงานใหม่กระทำเพื่อให้เหมาะสมกับจำนวนการผลิตที่มากขึ้น จึงมีการพัฒนาและปรับปรุงผลงานอยู่ตลอดเวลา ทำให้การทำงานไม่ว่าจะเริ่มต้นหรืองานต่อเนื่องสามารถทำได้เต็มที่และได้ชิ้นงานออกมาตามมาตรฐานที่กำหนด

4. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)

การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เช่น งานที่มีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อนก็ต้องหาทางทำให้ง่ายขึ้นและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานจะพิจารณาดังนี้

1) วางผังสถานที่ทำงานใหม่

2) ออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ดีขึ้น

3) ฝึกพนักงาน การควบคุมงาน และการให้บริการอย่างดี

4) แบ่งชิ้นงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น

การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

มาโนช ริทินโย (2551) กล่าวไว้ว่าการเพิ่มผลผลิตคือกิจกรรมและความพยายามที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนคุณภาพและปริมาณของผลผลิต การเพิ่มผลผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการผลิตแต่เป็นการลดต้นทุน ลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตใหม่โดยใช้ปัจจัยนำเข้าเท่าเดิมหรือลดน้อยลง ประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องใช้การจัดการที่ดีโดยการดำเนินการอย่างมีระบบ มีการวางแผนและการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนแล้วทำอย่างต่อเนื่องซึ่งจะเกิดจากการกระทำของบุคลากรในองค์กร

การเพิ่มผลผลิตจึงเป็นการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณของปัจจัยนำเข้าและปริมาณของผลผลิตจากระบบการผลิต

ผลิตภาพ = ผลผลิต / ปัจจัยนำเข้า

ผลิตภาพเป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพของระบบการผลิต การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพเป็นสิ่งที่ผู้บริหารการผลิตให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะสามารถทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยทั้งในด้านค่าแรงหรือค่าใช้จ่ายในการบริหารงานลดลงซึ่งจะช่วยให้การแข่งขันด้านราคากับคู่แข่งอื่นทำได้ง่ายขึ้นและทำให้ผลกำไรขององค์การสูงขึ้น

<u>การเพิ่มผลิตภาพทำได้หลายวิธี</u> คือ

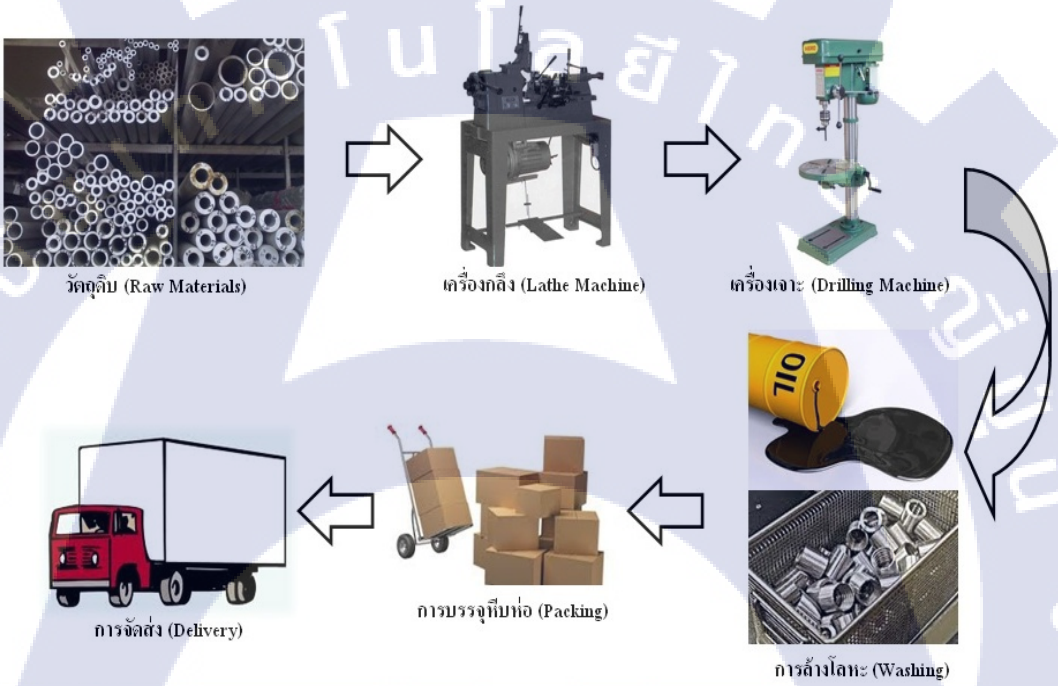
1. Efficient คือ ผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่ปัจจัยนำเข้าเท่าเดิม หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
2. Downsize คือ ผลผลิตเท่าเดิมแต่ใช้ปัจจัยนำเข้าลดลง
3. Expand คือ ผลผลิตเพิ่มขึ้นเร็วกว่า การเพิ่มขึ้นของปัจจัยนำเข้า
4. Retrench คือ ผลผลิตลดลงแต่ช้ากว่าการลดลงของปัจจัยนำเข้า
5. Breakthroughs คือ ผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่ใช้ปัจจัยนำเข้าลดลง

การเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือสำหรับการประกอบธุรกิจที่ช่วยให้ธุรกิจเจริญก้าวหน้าและเพิ่มคุณภาพ ให้กับบุคคลในองค์กร องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตมี 7 ประการ ได้แก่ คุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบ ความปลอดภัย ขวัญกำลังใจในการทำงาน สิ่งแวดล้อมและจรรยาบรรณการดำเนินธุรกิจ องค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตที่ยั่งยืนและมีคุณธรรมซึ่งจากหลักการนี้สามารถนำมาปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้

ประวัติและความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์จากบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมประเภทอะไหล่ยานยนต์ขนาดเล็กเริ่มก่อตั้งขึ้นในเดือนมกราคม พ.ศ.2532 เปิดดำเนินการมาเรื่อยๆ กระทั่งภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

มีการขยายตัวมากขึ้นตลอดมา ทางบริษัทตัวอย่างจึงย้ายที่ตั้งโรงงานมายังจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อดำเนินการผลิตอย่างเต็มตัว ชิ้นงานผลิตส่วนใหญ่จะเป็นในรูปแบบของงานกลึง กระบวนการผลิตจึงจำเป็นต้องมีช่างเทคนิคควบคุมเครื่องจักรและระบบการผลิต และเนื่องด้วยบริษัทดำเนินการผลิตมาอย่างยาวนานจึงทำให้มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ จนเป็นที่รู้จักและยอมรับในกลุ่มลูกค้า โดยส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์จะผ่านขั้นตอนการผลิตในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันซึ่งความแตกต่างของกระบวนการผลิตนั้นจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของแต่ละผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์นี้จะมีขั้นตอนกระการผลิตตั้งแต่ต้นกระบวนการผลิตไปจนถึงกระบวนการจัดส่งผลิตภัณฑ์แสดงในรูปที่ 9



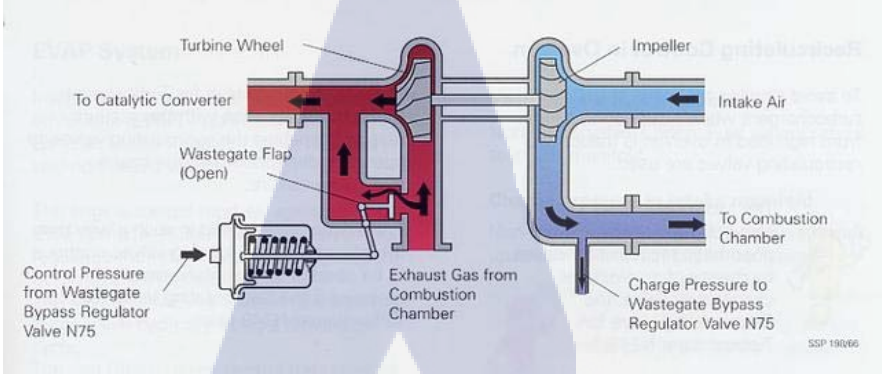
รูปที่ 9 กระบวนการผลิตชิ้นงานของบริษัทกรณีศึกษา

การผลิตชิ้นส่วนท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์นั้นใช้กระบวนการกลึงตัดโลหะเป็นหลัก ซึ่งในกระบวนการผลิตนั้นจะเริ่มจากการนำวัตถุดิบที่เตรียมไว้เป็นท่อโลหะยาวประมาณ3เมตร ส่งเข้าเครื่องกลึงเพื่อทำการกำหนดค่าต่างๆ และตัดให้ได้ขนาดตามแบบที่ลูกค้าต้องการ โดยเครื่องจักรที่รับหน้าที่ในการกลึงนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรแบบmanual หรือเครื่องจักรที่ใช้คนในการควบคุมเครื่องจักรและกำหนดให้ช่างเป็นผู้ตั้งมีดตัดให้ได้ตามสเปกงานที่กำหนดมา ใบมีดที่ใช้ตัดมักมีการสึกหรอระหว่างการใช้งาน ดังนั้นจึงมีช่างลับมีดเป็นผู้คอยเช็คความคมของมีด เมื่อชิ้นงานถูกกลึงเสร็จจึงส่งต่อให้สถานีเครื่องCเพื่อทำการกำหนดสเปกความบางหัวท้ายและลบคมโดยใช้กระบวนการC เครื่องมือที่สำคัญคือดอกสว่านที่ใช้เจาะCตามเสปกที่กำหนดซึ่งก็จะ

มีการสึกหรอจึงจำเป็นต้องนำมาลับคมอยู่เสมอ เมื่อชิ้นงานผ่านสถานีเครื่อง C แล้วจึงนำชิ้นส่วนที่ได้มาล้างทำความสะอาดให้เศษขี้กลึงและละอองเศษเหล็กจากกระบวนการกลึงออก โดยการนำชิ้นงานใส่ตะแกรงแกว่งในน้ำมันสำหรับล้างชิ้นงานโดยเฉพาะ จากนั้นจึงนำชิ้นงานมาผึ่งแห้งแล้วนำมาบรรจุหีบห่อพร้อมในการนำส่งให้ลูกค้าเพื่อนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ ต่อไป ซึ่งตามกระบวนการผลิตนี้คุณภาพของชิ้นงานจะดีหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัยในกระบวนการผลิตและเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึงขั้นตอนในการทำงานต่างๆ เช่น วัตถุดิบ เครื่องกลึง เครื่องC พนักงาน ความเร็วรอบการตัด แรงดัน การตั้งมีด การลับคมมีด อุปกรณ์หัวจับ อุปกรณ์ดอกสว่าน ใบมีดคัตเตอร์ การขนส่งเคลื่อนย้าย เป็นต้น ซึ่งหากผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนมีลักษณะบกพร่องหรือมีคุณภาพไม่ตรงตามข้อกำหนด จะส่งผลโดยตรงกับชิ้นงานที่จะส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

ท่อโลหะที่บริษัทตัวอย่างรับผลิตมีมากกว่า 20 ชนิด กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นวัตถุดิบท่อโลหะ Stkm11A ขนาด Outsite Diameterl 5.8 mm. โดยนำมาผ่านกระบวนการที่อธิบายไปข้างต้นเพื่อให้ได้ขนาดและสเปกตามที่ลูกค้าต้องการเพื่อนำไปประกอบเป็นชิ้นส่วนเทอโบชาจเจอร์ในเครื่องยนต์ต่อไป

เทอร์โบชาร์จเจอร์ หรือเทอร์โบเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับประจุอากาศเข้าเครื่องยนต์เพื่อเพิ่มสมรรถนะกำลังของเครื่องยนต์ให้มากขึ้น หน้าที่ของเทอร์โบคือการนำอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ให้ได้มากกว่าปกติโดยการอัดอากาศให้มีความดันเพิ่มมากขึ้น พลังงานที่ใช้ขับแกนเทอร์โบจะถูกสร้างขึ้นที่พัดเทอร์ไบน์โดยอาศัยแรงเป่าจากก๊าซไอเสียที่ไหลออกมาจากห้องเผาไหม้ซึ่งมีอุณหภูมิและความดันที่สูงมาก เมื่อเทอร์ไบน์หมุนแล้วก็จะทำให้ฝั่งใบพัดคอมเพรสเซอร์ก็จะหมุนตามด้วยความเร็วเดียวกัน การหมุนของคอมเพรสเซอร์จะสร้างแรงดูดเพื่อดูดอากาศเข้ามาสู้เครื่องยนต์ ยิ่งอัตราการหมุนเร็วมากเท่าไหร่ก็จะสามารถดูดอากาศได้มากเท่านั้น อากาศที่ถูกคอมเพรสเซอร์ดูดเข้ามาจะถูกอัดจนกระทั่งมีความดันสูง และพร้อมที่จะไหลสู่ห้องเผาไหม้เพื่อทำการสันดาปต่อไป รูปที่ 10 แสดงลักษณะและการทำงานของเทอร์โบชาร์จเจอร์



รูปที่ 10 ลักษณะและการทำงานของเทอร์โบชาร์จเจอร์ (Turbocharger)

ที่มา : กิตติศักดิ์ คำสินลา; และคณะ. (2555). **ผลกระทบของอุณหภูมิไอดีต่อคุณลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลแบบเชื้อเพลิงร่วม.** หน้า 56.

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญเพชร อบอุ่น (2550) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร วิธีการทำงานและวัตถุดิบ จึงทำให้การแก้ไขโดยการใช้ทฤษฎี Kaizen การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิ่ง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินงาน การใช้ Why Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Technique เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การใช้หลักการ 5W 1H ในการสร้างมาตรฐาน การปฏิบัติงานเพื่อควบคุมไม่ให้ปัญหากลับมาเกิดซ้ำอีก จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเดิมปริมาณการผลิต 13,000 ตัว/เดือน ตรวจพบของเสีย 414 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3.2% หลังทำการแก้ไข ปริมาณการผลิต 13,000 ตัว/เดือน พบของเสียเพียง 231 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 1.8% สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 1.4% ลดต้นทุนการผลิตได้ 47,750 บาท

สมเกียรติ เกษศิลา (2550) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์กราเวียร์กรณีศึกษา บริษัท ไทยซีโน รอลเลอร์เม็คคิ่ง จำกัด งานวิจัยนี้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์กราเวียร์ โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ เช่น กราฟแท่ง กราฟพาเรโต และแผนภาพก้างปลาเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต ได้แก่แผนกคอมพิวเตอร์ แผนกชุบ และแผนกเจาะ โดยได้วิเคราะห์ สาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนก ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ และ

ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝ่ายผลิตโดยนำข้อมูลจากแผนกควบคุมคุณภาพ เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ทำการเก็บข้อมูลในเดือนตุลาคม 2549 ถึง เดือน เมษายน 2550 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาแนวทางการแก5ไขผลการดำเนินการแก้ไข ได้มีการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้กราฟแท่ง กราฟพาเรโตเปรียบเทียบผลก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการแก้ไข และยังได้จัดทำมาตรฐานการทำงานแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลของเสียและแบบฟอร์มใบเช็คงานขึ้นมา โดยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนพฤษภาคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2550 พบว่าอัตราของเสียลดลงดังนี้ แผนกคอมพิวเตอร์ลดลง 7.19% คิดเป็นมูลค่า 109,243.92 บาท แผนกชุบ ลดลง 9.12% คิดเป็นมูลค่า 90,855.64 บาท และแผนกเจาะ ลดลง 24.11% คิดเป็นมูลค่า 78,173.46 บาท

อรพรรณ วิชัยเดช (2554) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตในโรงงานผลิตอุปกรณ์ห้องสะอาดมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตอุปกรณ์ห้องสะอาด (Cleanroom) สำหรับผลิตภัณฑ์ท่อดัก (Duct System) โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tools) จากนั้นนำผลวิเคราะห์ที่ได้มาทำการปรับปรุงโดยใช้หลักการ 4M ประกอบด้วย คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัตถุดิบ (Material), และวิธีการทำงาน (Method) เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงงาน ผลจากการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพพบว่า กระบวนการตัดสังกะสีเป็นขั้นตอนที่ใช้วัสดุสิ้นเปลืองมากที่สุด ทำให้เกิดของเสียจากการไม่สามารถประกอบชิ้นงานได้ หลังจากนำหลักการ 4M มาหาสาเหตุของปัญหาแล้วจึงนำเทคนิคต่างๆ ได้แก่ การกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกของการประหยัด การเพิ่มค่าแรงจูงใจ เทคนิค ECRS เทคนิค Visual Control และการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน มาใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขพบว่าจากการกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกของการประหยัด ทำให้พนักงานมีจิตสำนึกในการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น และทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเพิ่มแรงจูงใจ ทำให้พนักงานมีขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น การใช้เทคนิค ECRS ช่วยลดการเคลื่อนที่การทำงานที่ไม่จำเป็น และลดการรอคอยที่แผนกอื่นๆ ส่วนการใช้เทคนิค Visual Control ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เนื่องจากพนักงานไม่เกิดความสับสนเวลาใช้งานวัตถุดิบสามารถแยกและรู้จักชนิดและประเภทของวัตถุดิบที่ต้องใช้งานได้ และการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน ช่วยให้การใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์มีความสะดวกและแม่นยำมากขึ้นรวมถึงลดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของพนักงานด้วย ปริมาณของเสียลดลงจากเดิมก่อนปรับปรุงระยะ 3 เดือน มีค่าเฉลี่ยของปริมาณของเสียเท่ากับร้อยละ 75.72 หลังทำการปรับปรุงของเสียมีปริมาณลดลงเหลือร้อยละ 55.03

สุภาภรณ์ สุวรรณรังสี (2554) ได้ทำการศึกษาการลดของเสียในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ฝากาแฟ Smart Cup โดยใช้ทฤษฎีการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ แผนภูมิพาเรโตและแผนภูมิก้างปลา โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 6 เดือน โดยใช้หลักการจัดลำดับความสำคัญมาดำเนินการ

แก้ไขดังนี้ 1. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากคน พบว่าเกิดจากพนักงานขาดทักษะในการปฏิบัติงานและนำผลิตภัณฑ์เข้าจิ๊กแบบผิดวิธีจึงเป็นสาเหตุทำให้ฝากาแฟเป็นรู จึงจัดทำคู่มือการนำฝากาแฟเข้าจิ๊กที่ถูกวิธีและทำการจัดอบรมเกี่ยวกับการทำงานที่ถูกต้องให้กับพนักงานที่ปฏิบัติงาน 2. ปัญหาที่เกิดจากวิธีการ พบว่าเกิดขึ้นจากแรงปั้มหัวจิ๊กของพนักงานไม่สม่ำเสมอจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ฝากาแฟเป็นรูและฝากาแฟเสียรูปทรง ผู้วิจัยจึงได้จัดทำเครื่องจักรที่มีระบบอัตโนมัติมาแก้ไขในขบวนการผลิตเพื่อความแม่นยำในการปั้มและแรงที่ใช้ในการปั้มที่เท่ากันและควบคุมการทำงานของเครื่องจักรได้โดยการตั้งเวลา 3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร พบว่าเกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตฝากาแฟไม่เหมาะสมและอุณหภูมิความร้อนที่ไม่คงที่เพราะว่าเป็นเครื่องดัดแปลงมาใช้จากเดิมโดยมีแนวทางการสร้างเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้แทนการผลิตแบบเก่าหลังจากดำเนินการแก้ไขและได้เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงานการแก้ไขในเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2553 เป็นเวลา 3 เดือน จากการวิจัยพบว่าก่อนการดำเนินการมีปริมาณของเสียคิดเป็นร้อยละ 4.66 และหลังจากทำการแก้ไขแล้วพบว่าปริมาณของเสียมีจำนวนลดลงเหลือร้อยละ 1.66 นั่นคือจำนวนของเสียลดลงร้อยละ 3 ของจำนวนยอดการผลิต

รัชญา บวรพัชราเดช (2554) ได้ศึกษาเรื่องการลดของเสียด้วยเทคนิค Quality Control Circle (QCC) กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยางในอุตสาหกรรมยานยนต์โดยศึกษายางประเภทยางแผ่น จากการเก็บข้อมูลการศึกษาก่อนการปรับปรุงพบว่ายอดการผลิตแผ่นยางต่อเดือนคือ 33,076 แผ่น เป็นของเสีย 2,405 แผ่น คิดเป็นร้อยละ 7.27 ของยอดการผลิตทั้งหมด โดยทำการคัดเลือกเครื่องมือคิวซี7อย่างมาใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตดังนี้ ใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ใช้ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โดยนำปัญหาสำคัญตามหลักการ 80:20 มาแก้ปัญหาก่อน และผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา(Cause and Effect Diagram) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาการหรือคุณลักษณะของปัญหากับสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาเพื่อนำสาเหตุเหล่านั้นมาแก้ไข หลังดำเนินการปรับปรุงแก้ไขของเสียประเภทยางแหว่งลดลงเหลือเพียง 1,450 จุด ในเดือนแรกลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 48.71 ภาพรวมของเสียในการผลิตจากร้อยละ 2.56 ของยอดการผลิตลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.65 ของยอดการผลิต สามารถปรับปรุงของเสียได้ดีขึ้นคิดเป็นร้อยละ 74.61 ปริมาณของเสียลดลงจำนวน 1,377 ชิ้น ประหยัดวัตถุดิบเป็นจำนวนเงิน 6,816.90 บาท เมื่อมีการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องและหมั่นตรวจสอบผล ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาการผลิตชิ้นงานที่เป็นของเสียได้และสามารถช่วยลดปัญหานี้ลงไปได้ในที่สุดจนเกิดคุณภาพในการผลิต ส่งสินค้าทันเวลาและส่งผลให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

สายชล เกตุแก้ว (2555) ได้ศึกษาเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์ รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ 7 QC Tools จากการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันโดยใช้ใบรายการตรวจสอบของเสีย (Check Sheet) เพื่อบันทึกข้อมูลปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นนำมาแยกประเภทและจำนวนของเสียด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) พบว่าของเสียทั้งหมดมาจากยางไม่เต็มแบบมีจำนวน 3,868 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 82.16 โดยมีจำนวนของเสียเทียบกับยอดการผลิตคิดเป็นร้อยละ 0.65 เกินกว่าที่บริษัทตั้งเป้าไว้คือร้อยละ 0.20-69.23 ผู้ศึกษาจึงได้ทำการตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงไว้คือ ลดของเสียลงร้อยละ 70 โดยใช้แผนผังก้างปลาและการระดมสมองมาวิเคราะห์หาสาเหตุ แนะนำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไข หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าของเสียประเภทยาไม่เต็มแบบที่ตัววาล์วลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.09 ของยอดการผลิต เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 หรือร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิต พบว่าสามารถลดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบลงจากเดิมร้อยละ 86.15 มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ สามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงิน 21,666 บาทต่อเดือน หรือ 259,992 บาทต่อปี หลังจากนั้นทางผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไขมาจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน จัดฝึกอบรมพนักงาน และเก็บข้อมูลของเสียอย่างต่อเนื่องเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ไพสิฐ ชัยชาญ (2556) ทำการวิจัยการลดของเสียในกระบวนการผลิตหัวปากกาลูกลื่นโดยใช้เทคนิคเครื่องมือควบคุมคุณภาพได้ทำการศึกษาสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหัวปากกาลูกลื่นและปัญหาที่ถูกตรวจพบโดยพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นเป็นเวลา 30 วัน พบของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวน 248,000 ชิ้น เมื่อนำข้อมูลไปสร้างเป็นแผนภูมิควบคุมพบว่า ปัญหาที่เกิดจากดอกสว่านหักในระหว่างกระบวนการผลิตนั้นมีความสำคัญที่จะต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นใช้แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงานมีปัจจัยมาจากคน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นตัวแปรต้นที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดต่างๆ จนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียขึ้นภายในกระบวนการผลิตและพบว่าอัตราของเสียที่เกิดขึ้นมีร้อยละ 8.18 ของจำนวนหัวปากกาลูกลื่นที่เสีย เมื่อนำวิธีการควบคุมคุณภาพโดยการนำเทคนิคเครื่องมือควบคุมคุณภาพและการวิเคราะห์แบ่งแยกโหมดของของเสียที่มีผลกระทบต่อการควบคุมคุณภาพเข้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเพื่อทำการลดของเสีย รวมทั้งได้รับความร่วมมือจากหัวหน้าฝ่ายผลิตในการช่วยวิเคราะห์และแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิคสุดท้ายพบว่าอัตราของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการลดลงเหลือร้อยละ 5.29 หลังจากมีการปรับปรุงซึ่งลดลงถึงร้อยละ 2.89 ของจำนวนหัวปากกาลูกลื่นที่เสียในกระบวนการผลิต

วีระเทพ ไตรรงค์รัตน์ (2557) ได้ศึกษางานวิจัยการลดของเสียในกระบวนการพ่นสีเหล็กด้วยเอฟเอ็มอีเอ กรณีศึกษา บริษัท โกลด์ เพรส อินดัสตรี จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อลดงานพ่นสีเสียปัญหาสีเดือด จากร้อยละ 10.90 ให้เหลือต่ำกว่าร้อยละ 5.0 โดยใช้หลักการของพาเรโตในการจำแนกปัญหา ทำการค้นหาต้นเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพแสดงเหตุและผลและวิเคราะห์หาแนวโน้มสาเหตุลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ ทำการประเมินคะแนนความรุนแรง คะแนนโอกาสการเกิดข้อบกพร่องและคะแนนตรวจจับของปัญหาสีเดือด พบสาเหตุที่ทั้งหมด 25 สาเหตุ และนำปัญหาทั้งหมดมาวิเคราะห์หาแนวโน้มสาเหตุลักษณะข้อบกพร่องแล้วประเมินความรุนแรง ผลการคำนวณค่า PRN ของแต่ละข้อบกพร่องที่คำนวณได้มีค่าสูงสุดที่เกิน 100 คะแนน ต้องปรับปรุงมี 6 เรื่อง คือ ห้อง Setting มีอุณหภูมิสูง ชิ้นงานมีรูปทรงที่ซับซ้อนใช้ความเร็ว Conveyor มากกว่าข้อกำหนด อุณหภูมิของชิ้นงานสูงเกินข้อกำหนดและปรับความหนืดสีไม่เหมาะสม และได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงพร้อมคำนวณค่า PRN ของแต่ละข้อบกพร่อง พบว่าค่า PRN ที่คำนวณได้มีค่าไม่เกิน 100 คะแนน จึงได้ทำมาตรฐานข้อกำหนดและนำไปใช้ในการปฏิบัติงานผลการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขการลดของเสียในกระบวนการพ่นสีเหล็กด้วยเทคนิค FMEA โดยเปรียบเทียบจากข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันของปี พบว่าทำให้ปัญหาสีเดือดลดลงจากร้อยละ 10.90 เหลือร้อยละ 4.83 สรุปได้ว่าการนำเทคนิค FMEA มาใช้ทำให้ปัญหาสีเดือดลดลง

ธนกฤษ ซุ่นเซ่ง (2557) ได้ศึกษาการลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษา ของเสียประเภทจุดดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tool) ในการค้นหาสาเหตุและเพื่อการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ในกระบวนการผลิตทำการตรวจสอบของเสียและเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนของเสียจากกระบวนการผลิตเพื่อแจกแจงปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto-Diagram) และแสดงความถี่ของปัญหาเพื่อแยกความสำคัญตามลำดับ ด้วยกฎพาเรโต 80:20 ในการเลือกแก้ไขส่วนที่มีของเสียมากที่สุด นำมาวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา (Fish-Bone Diagram) เพื่อวางมาตรการแก้ไข ผลการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสามารถลดการเกิดของเสียประเภทจุดดำจากเดิม 0.23% ลดลง 0.07% ลงลงจากเดิม 69.56% และคิดเป็นมูลค่าที่ลดได้ 1,175,906.16 บาทต่อปี

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้ศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลหาแนวทางการปรับปรุงและดำเนินการโดยมีขั้นตอนการศึกษาโดยรวมดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

<u>ประชากร</u>

ประชากรของบริษัทกรณีศึกษาคือชิ้นงานที่บริษัทกรณีศึกษารับจ้างผลิตชิ้นงานทั้งหมด ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ชิ้นงานกลึงตัดไปป์/ท่อขนาดเล็ก ชิ้นงานกลึงตัดบูท/ท่อขนาดใหญ่ ชิ้นงานกลึงตัดละเอียด ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ชิ้นงานกลึงตัดไปป์/ท่อขนาดเล็ก คือ การนำท่อโลหะขนาดเล็กมากลึงตัดให้ได้ขนาดตามความต้องการของลูกค้า โดยชิ้นงานประเภทนี้จะเป็นชิ้นงานที่ต้องใช้ความละเอียดอ่อนและความระมัดระวังสูงมากเนื่องจากโลหะประเภทนี้มีผิวสัมผัสและความบางของท่อทำให้สามารถเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานได้ง่ายมาก และส่วนใหญ่แล้วชิ้นงานประเภทนี้มักจะใช้เป็นท่อส่งน้ำมันในเครื่องยนต์

2. ชิ้นงานกลึงตัดบูท คือการผลิตชิ้นงานประเภทการตัดกลึงท่อโลหะขนาดใหญ่ซึ่งจะมีกระบวนการตัดและล้างผิวชิ้นงานให้ได้ขนาดตามที่ลูกค้าต้องการ ในการผลิตชิ้นงานประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการใช้มีดตัดและหัวจับขนาดใหญ่ซึ่งจะกำลังในการตัดมากกว่าการผลิตชิ้นงานปกติ

3. ชิ้นงานกลึงตัดละเอียด คือการผลิตชิ้นงานที่ต้องใช้วัตถุดิบเป็นเหล็กเพลาหรือโลหะตันมาขึ้นรูปตามแบบที่ลูกค้าต้องการ โดยผ่านกระบวนการหลากหลายขั้นตอนเช่น การกลึงตัด กระบวนการปาดหน้า การล้างผิวปลอก การเจาะ การคว้านรู เป็นต้น

กลุ่มตัวอย่าง

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจประชากรของบริษัทกรณีศึกษาแล้ว ชิ้นงานประเภทงานกลึงตัดท่อไปป์ขนาดเล็ก (ท่อส่งน้ำมัน) เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีข้อมูลของเสียมากที่สุด ผู้ศึกษาจึงตัดสินใจเลือกกลุ่มตัวอย่างนี้มาทำเป็นกรณีศึกษาเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้สร้างเครื่องมือเพื่อบันทึกรายการของเสียในรูปแบบของใบตรวจสอบคุณภาพ (Check Sheets) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลและจำแนกประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นและชิ้นงานที่ออกมาจากกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน จากนั้นจึงใช้หลักการวิเคราะห์ในรูปแบบของการทำแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของเสียและใช้ผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) หาสาเหตุและปัจจัยย่อยที่ทำให้เกิดปัญหารวมทั้งใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตเพื่อประเมินความรุนแรงและโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาทำการเก็บข้อมูลโดยใช้ใบตรวจสอบคุณภาพ (Check Sheets) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย โดยใบตรวจสอบคุณภาพที่ใช้เก็บข้อมูลบริษัทกรณีศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ใบตรวจสอบคุณภาพที่ใช้บันทึกเพื่อจำแนกแยกประเภทของข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นก่อนดำเนินการแก้ไขซึ่งจะเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนปี 2558 และใบตรวจสอบคุณภาพเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายวันในระหว่างการดำเนินการแก้ไขเพื่อลดจำนวนของเสียซึ่งจะเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2558

1. การสำรวจสภาพปัญหาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาข้อมูลปัจจุบันของบริษัทเกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงานของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต บริษัทตัวอย่างมีปัญหาเกิดจากชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า ทำให้ทางลูกค้าส่งชิ้นงานคืนกลับมาเพื่อให้ทางบริษัทกรณีศึกษานำไปดำเนินการแก้ไข ผู้ศึกษาจึงนำข้อมูลตัวเลขการส่งคืนชิ้นงานจากลูกค้ามาทำการจำแนกประเภทของของเสียโดยใช้ใบตรวจสอบคุณภาพบันทึกจำนวนของเสียแต่ละชนิดที่พบเพื่อนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

2. บันทึกข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตระหว่างการดำเนินการแก้ไข

ช่วงระหว่างที่ดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น การรวบรวมข้อมูลของเสียจะถูกบันทึกโดยใช้ใบตรวจสอบคุณภาพบันทึกข้อมูลของเสียรายวันที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ขั้นตอนในการศึกษา

การศึกษาบริษัทกรณีศึกษานี้มีขั้นตอนการศึกษา 9 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาสถานภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตในโรงงาน
2. ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น
3. ปรึกษาผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตเพื่อรวมกลุ่มในการสร้างคิวซีเซอร์เคิล
4. เก็บรวบรวมข้อมูลชิ้นงานที่เป็นของเสียตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนเมษายน 2558
5. ลงทะเบียนจัดตั้งกลุ่มคิวซีเซอร์เคิลและจัดทำการประชุม
6. กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลประชุมระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ต้นตอปัญหาที่แท้จริง
7. กำหนดแนวทางแก้ไข
8. ดำเนินการแก้ไขปัญหาและเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการดำเนินการ
9. สรุปผลการดำเนินงาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำใช้วิธีการศึกษาโดยการลงพื้นที่จริงในวันที่ 6 มีนาคม 2558 เป็นต้นมา โดยทำการสำรวจสภาพการทำงานของแต่ละกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์อย่างละเอียดทุกขั้นตอน ตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้าโรงงานเพื่อใช้ทำการผลิต รายละเอียดการตรวจสอบวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเพื่อทำการผลิต การผลิตด้วยเครื่องจักรสถานีการตัดกลึง การส่งต่อชิ้นงานระหว่างเครื่องจักร การผลิตด้วยเครื่องจักรสถานี C (การลบคม) การล้างชิ้นงาน จนกระทั่งได้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ โดยระบุรายละเอียดในทุกๆ ขั้นตอนของการผลิตว่าตัวแปรหรือปัจจัยใดที่สามารถเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการผลิต

ในขณะเดียวกันผู้ศึกษาได้สำรวจจำนวนข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นย้อนหลังตั้งแต่เดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ปี 2558 เพื่อนำข้อมูลของเสียทั้งหมดมาจำแนกประเภทของเสียแล้วจดบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบคุณภาพ หลังจากนั้นจึงเก็บข้อมูลของเสียในเดือนมีนาคมและเมษายนปี 2558 มาจำแนกประเภทของเสียแล้วจดบันทึกในใบตรวจสอบคุณภาพ

หลังจากที่ได้ลงพื้นที่ศึกษาและทราบถึงรายละเอียดกระบวนการปฏิบัติงาน สภาพปัจจุบันในการทำงาน จำนวนและประเภทของของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ได้ข้อสรุปของการเกิดปัญหาในบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle) หรือกลุ่มควบคุมคุณภาพมาปฏิบัติเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาและลดของเสีย

โดยได้นัดผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตทั้งหมดมาประชุมร่วมกันเพื่อระดมสมอง อบรมให้ความรู้ความเข้าใจกับพนักงานที่เกี่ยวข้องทุกคน หลังจากการลงรายละเอียดข้อมูลการทำงานและข้อมูลของเสียทั้งหมดแล้วจึงช่วยกันระดมสมองเพื่อร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้เครื่องมือแผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) เพื่อมองในภาพรวมของกระบวนการผลิต และแผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสีย จากนั้นจึงหาข้อสรุปร่วมกันเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาการลดของเสียที่เกิดขึ้น หลังจากดำเนินการปรับปรุงตามแผนที่วางไว้แล้วจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลง

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 4
การดำเนินการและสรุปผลการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ลงพื้นที่เพื่อศึกษาสถานภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตในโรงงานและตรวจสอบข้อมูลของเสียในวันที่ 6 มีนาคม 2558 ทำให้ได้พบกับจำนวนชิ้นงานจริงซึ่งถูกทางลูกค้าตีกลับคืนมายังบริษัทกรณีศึกษา ชิ้นงานเป็นของเสียตั้งแต่เดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ ปี2558 ทางผู้ศึกษาจึงได้แจ้งให้ทางบริษัทกรณีศึกษาดำเนินการคัดแยกประเภทชิ้นงานของเสียที่ถูกตีกลับคืนมา โดยใช้ใบตรวจสอบคุณภาพที่ทางผู้ศึกษาได้ออกแบบไว้มาใช้ในการบันทึกการคัดแยกของเสียออกเป็นประเภทต่างๆ ดังปรากฏในรูปที่ 11 และ 12

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 15012008 Lot no. / Inv. No. 58/01-002

SORTING		DATE 10/3/58 จำนวน	DATE 11/3/58 จำนวน	DATE 12/3/58 จำนวน	DATE จำนวน	DATE จำนวน	DATE จำนวน	DATE จำนวน	DATE จำนวน	รวม
ปัญหา	1	3,252	2,916	2,548						8,716
	2	2,111	1,682	1,733						5,526
	3	0	0	0						0
	4	0	0	0						0
	5	49	28	25						102
	6	34	18	22						74
รวม		5,446	4,644	4,328						14,418

หมายเหตุ:
- ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
- ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
- ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
- ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
- ปัญหาที่ 5 รอยนูน
- ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ .....

ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 11 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนมกราคม ปี 2558

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 15021023 Lot no. / Inv. No. 58/02-003

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		13/3/58	14/3/58	14/3/58	14/3/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	2,612	2,484	1,978	2,237					9,311
	2	1,163	1,558	1,137	1,084					4,942
	3	912	907	1,320	1,641					4,780
	4	42	35	31	82					190
	5	19	18	30	22					89
	6	16	12	21	20					69
รวม		4,764	5,014	4,517	5,086					19,381

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 5 รอยนูน
ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ .....

ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 12 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2558

จากรูปที่ 11 และ 12 จะสังเกตเห็นว่าใบตรวจสอบทั้ง2ใบจะเป็นข้อมูลของของเสียย้อนหลังของเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2558 ที่นำข้อมูลมาลงบันทึกแยกประเภทของเสียในเดือนมีนาคม ในเดือนมกราคมมีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 14,418 ชิ้นจากจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 50,000 ชิ้น และในเดือนกุมภาพันธ์มีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 19,381 ชิ้นจากจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 50,000 ชิ้น เมื่อผู้ศึกษาได้ทราบถึงข้อมูลของเสียข้างต้น จึงได้สำรวจทุกๆขั้นตอนในกระบวนการผลิตเพื่อนำมาสร้างเครื่องมือในการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ ผู้ศึกษาได้เล็งเห็นความสำคัญของทุกๆกระบวนการผลิตและการทำงานร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาจึงได้ตัดสินใจเลือกใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิลในการดำเนินการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น โดยการเริ่มต้นจากการพูดคุยถึงรายละเอียดของเสียที่เกิดขึ้นและกล่าวถึงหลักการคิวซีเซอร์เคิลกับทางหัวหน้าฝ่ายผลิต จากนั้นจึงเรียกนัดประชุมพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องมารับฟังปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นและขอความร่วมมือจากทุกคนในการจัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลนี้ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาด้านของเสียที่เกิดขึ้นนี้โดยเฉพาะ ผู้ศึกษาได้ชี้แจงกับพนักงานทุกคนในส่วนของจุดมุ่งหมาย หลักการ และวิธีการดำเนินการตามหลักการของคิวซีเซอร์เคิล เพื่อให้สมาชิกทุก

คนได้มีความรู้ความเข้าใจตรงกันและแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด หลังจากที่ผู้ศึกษาได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนเพื่อจัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลขึ้นแล้ว พนักงานทุกคนมีความเห็นตรงกันที่จะช่วยกันควบคุมปัญหาด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต โดยตกลงให้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพระหว่างการดำเนินงานผลิตและจัดเก็บข้อมูลของเสียเพิ่มเติมในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ปี 2558 ดังปรากฏในรูปที่ 13 และ 14 จากนั้นจึงนำข้อมูลของเสียเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและหาแนวทางการแก้ไขลดจำนวนของเสีย

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 1503.2032 Lot no. / Inv. No. 58/03-001

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		17/4/58	18/4/58	20/4/58	21/4/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1,993	1,861	1,742	1,759					7,355
	2	1,324	1,017	919	1,653					4,913
	3	961	1,424	1,782	1,751					5,918
	4	45	61	52	49					207
	5	12	23	30	32					97
	6	2	29	15	6					52
รวม		4,337	4,415	4,540	5,250					18,542 ✓

หมายเหตุ:
ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 5 รอยนูน
ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ พัชรี
ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 13 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนมีนาคม ปี 2558

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 1504 1044 Lot no. / Inv. No. 58/04-001

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		27/4/58	28/4/58	29/4/58	30/4/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1,861	1,655	1,587	1,335					6,438
	2	1,226	1,421	1,012	1,158					4,817
	3	1,302	998	1,863	1,682					5,845
	4	19	52	44	59					174
	5	21	18	13	18					70
	6	11	9	16	11					47
รวม		4,440	4,153	4,535	4,263					17,391

หมายเหตุ: บัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
บัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
บัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
บัญหาที่ 4 รอยบุบ
บัญหาที่ 5 รอยนูน
บัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ W ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 14 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเดือนเมษายน ปี 2558

รูปที่ 13 และ 14 แสดงใบตรวจสอบคุณภาพที่เป็นการบันทึกข้อมูลของเสียจำแนกออกเป็นแต่ละประเภทในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ปี 2558 เดือนมีนาคมมีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 18,542 ชิ้นจากจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 50,000 ชิ้น และเดือนเมษายนมีของเสียเกิดขึ้นจำนวน 17,391 ชิ้นจากจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 50,000 ชิ้น กลุ่มควบคุมคุณภาพตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลมีความเห็นตรงกันในการรวบรวมข้อมูลของเสียในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 และรวบรวมข้อมูลแต่ละกระบวนการการทำงานในกระบวนการผลิตชิ้นงานนี้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุนในการจัดตั้งและลงทะเบียนกลุ่มควบคุมคุณภาพขึ้นในวันที่ 30 เมษายน ปี 2558

การศึกษาเรื่อง “การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์” ผู้ศึกษาได้ดำเนินการโดยใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle) ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในสายงานผลิตชิ้นส่วนดังกล่าวจำนวน 6 คน รายละเอียดแสดงในรูปที่ 15

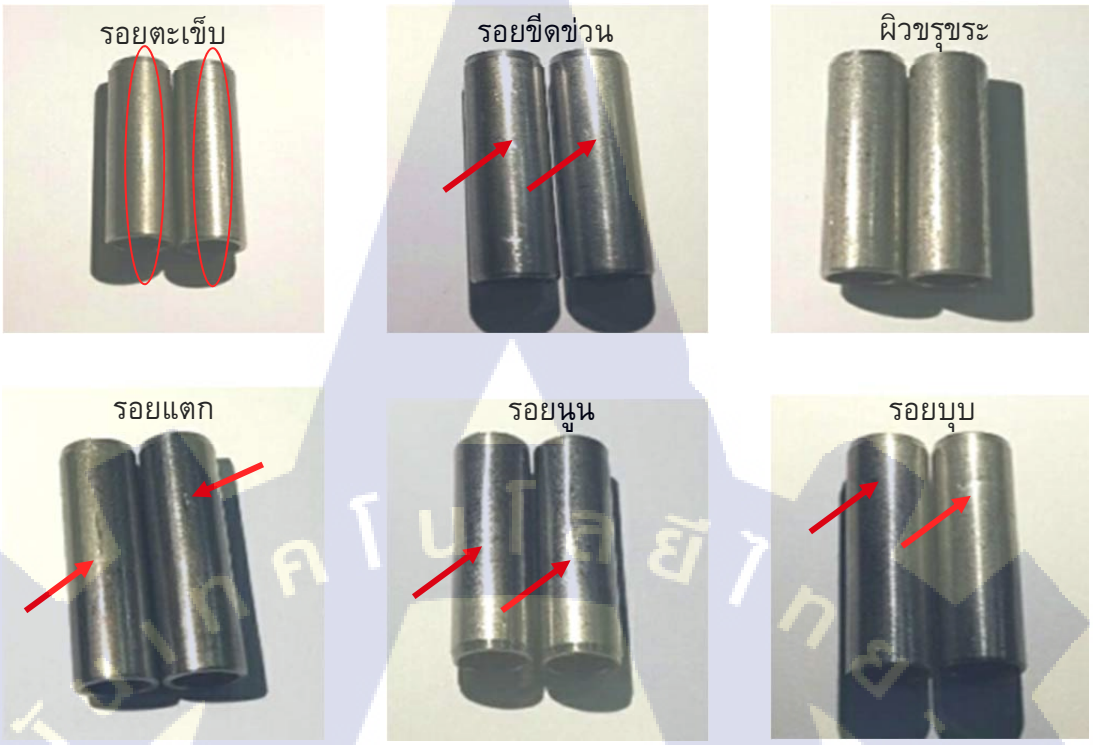
แผนงานของกลุ่มควบคุมคุณภาพ

หัวข้อ	: การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์
ปัญหาที่พบ	: ปัญหาผิวชิ้นงานในลักษณะต่างๆ
สภาพปัจจุบัน	: เกิดปัญหาผิวชิ้นงานเป็นจำนวนเฉลี่ย 34.87% ของชิ้นงานทั้งหมดใน Lot1/2015 โดยชิ้นงานเริ่มผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2558
เป้าหมาย	: ควบคุมปริมาณของเสียในการผลิตจำกัดไม่เกิน 20%

ลำดับที่	รายชื่อ	บทบาทหน้าที่
1	คุณ ทองลา นันสุนีย์	หัวหน้าฝ่ายผลิตและตรวจสอบ
2	คุณ จันดา นันสุนีย์	ผู้ตรวจสอบ
3	คุณ ฝนคม แพงวงศ์	พนักงานผู้ดูแลการตั้งเครื่องและลับคมโลหะ
4	คุณ บัวไล นันสุนีย์	พนักงานผู้คุมสถานีเครื่อง C
5	คุณ นารี เช้าวันดี	พนักงานผู้คุมสถานีเครื่องกลึง
6	คุณ พัชรี รัตน์โรจน์	พนักงานผู้ดูแลการล้างและบรรจุภัณฑ์

รูปที่ 15 โครงสร้างแผนงานของคิวซีเซอร์เคิลที่จัดตั้งขึ้นในบริษัทกรณีศึกษา

กลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลพบว่าปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นงาน ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่างมีปัญหาจากชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพ ข้อมูลของเสียที่เก็บบันทึกได้ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 มีจำนวนของเสียทั้งหมด 69,732 ชิ้น จากจำนวนการผลิตทั้งหมด 200,000 ชิ้น ซึ่งของเสียคิดเป็นร้อยละ 34.87 ของชิ้นงานทั้งหมด ชิ้นงานที่ถูกส่งกลับคืนมาสามารถแบ่งประเภทของเสียที่เกิดขึ้นออกเป็น 6 ลักษณะ คือ รอยตะเข็บ รอยขีดข่วน ผิวขรุขระ รอยแตก รอยนูน และรอยบุบ รูปที่ 17 แสดงตัวอย่างลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์



รูปที่ 16 ลักษณะชิ้นงานที่มีข้อบกพร่อง

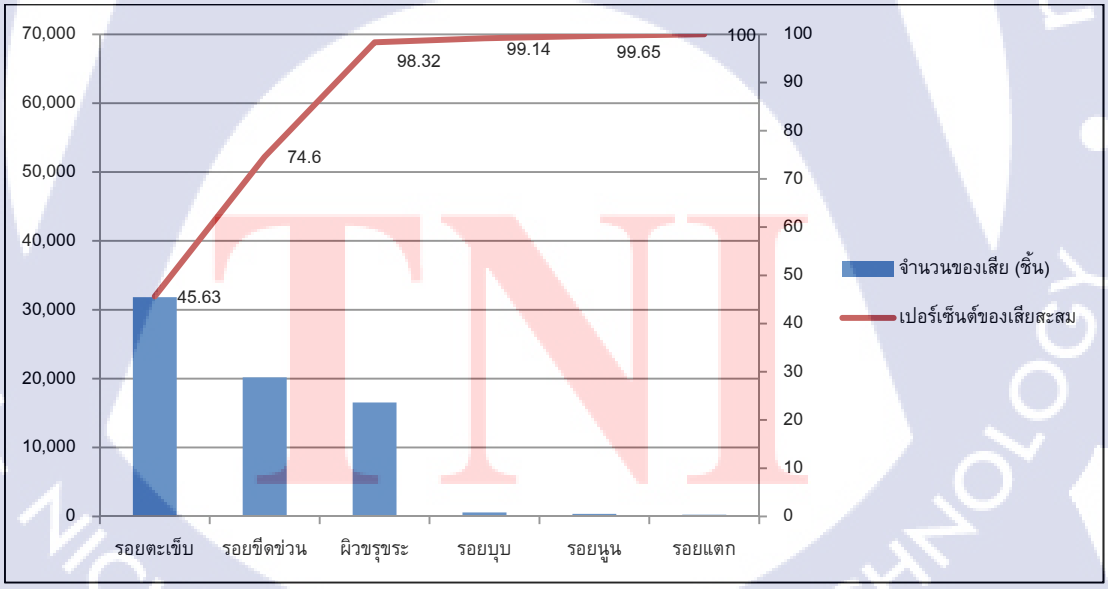
หลังจากดำเนินการแยกประเภทของของเสียและจดบันทึกชิ้นงานแต่ละประเภทลงในใบตรวจสอบคุณภาพแล้ว ยอดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่างระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 สามารถสรุปจำนวนได้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลของเสียจำแนกประเภทในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558

ลักษณะบกพร่อง	**จำนวนของเสีย (ชิ้น)**	**เปอร์เซ็นต์ของเสีย**	**เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม**
รอยตะเข็บ	31,820	45.63 %	45.63
รอยขีดข่วน	20,198	28.97 %	74.60
ผิวขรุขระ	16,543	23.72 %	98.32
รอยบุบ	571	0.82 %	99.14
รอยนูน	358	0.51 %	99.65
รอยแตก	242	0.35 %	100
รวม	**69,732**	**100%**	

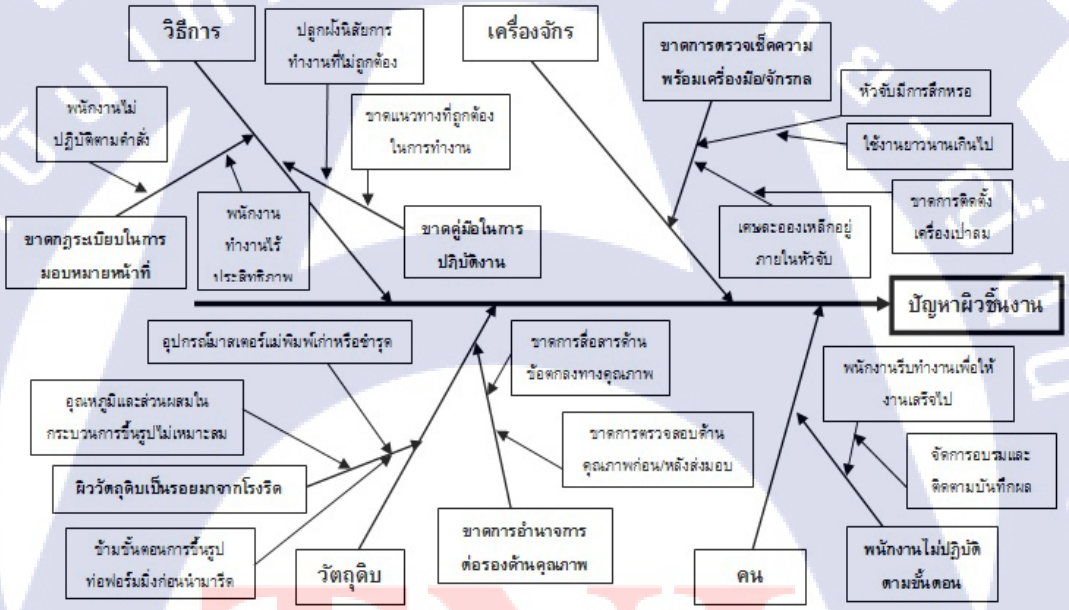
ผู้ศึกษาได้จัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพขึ้นภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิล QCC (Quality Control Circle) ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นนี้ โดยได้ดำเนินตามหลักการ PDCA ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนการแก้ไขปัญหา (Plan) การลงมือแก้ไขปัญหาตามแผนที่วางไว้ (Do) การตรวจสอบ (Check) และการลงมือปฏิบัติหลังจากวางแผนใหม่แล้ว (Act)

1. การวางแผนการแก้ไขปัญหา (Plan) เมื่อกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลผ่านการอนุมัติจากทางกรรมการบริษัทกรณีศึกษาแล้ว กลุ่มควบคุมคุณภาพได้นัดประชุมเพื่อระดมสมองโดยใช้ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พบว่าของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นมีจำนวน 69,732 ชิ้นจากจำนวนการผลิตทั้งหมด 200,000 ชิ้นในระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นคิดเป็นร้อยละ 34.87 ของจำนวนชิ้นงานทั้งหมดก่อนดำเนินการการแก้ไข และข้อมูลของเสียที่ได้มาข้างต้นนี้มาจากการปฏิเสธการรับชิ้นงานจากลูกค้าเพื่อให้บริษัทกรณีศึกษานำกลับมาคัดแยกอย่างละเอียดแล้วจึงนำกลับมาทำเป็นชิ้นงานแก้ไขและทำการตกลงกับฝ่ายคุณภาพเพื่อนำส่งใหม่อีกครั้งในภายหลัง ผู้ศึกษาและทางกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลจึงได้จัดทำแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) ดังแสดงในรูปที่ 17 จุดประสงค์เพื่อสรุปภาพรวมของของเสียแต่ละประเภทและเพื่อเปรียบเทียบดูค่าความสำคัญของข้อบกพร่องแต่ละชนิดของของเสียที่เกิดขึ้น โดยจะพิจารณาจากข้อมูลที่มีข้อบกพร่องสูงสุดจำนวน 3 ประเภทหลัก แล้วจึงมาทำการวิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อลดของเสียตามขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 17 แผนภูมิพาเรโตเพื่อเปรียบเทียบค่าความสำคัญของปัญหาบริษัทกรณีศึกษา

แผนภูมิพาเรโตแสดงการเปรียบเทียบความบกพร่องของชิ้นงานของเสียแต่ละประเภท ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่า ปัญหาผิวงานเป็นรอยตะเข็บ รอยขีดข่วน และผิวขรุขระนั้นจะเป็น 3 ปัญหาหลักที่มีตัวเลขข้อบกพร่องสูงกว่าปัญหาอื่นๆ คือ ปัญหารอยตะเข็บคิดเป็นร้อยละ 45.63 ปัญหารอยขีดข่วนคิดเป็นร้อยละ 28.97 และปัญหาผิวขรุขระคิดเป็นร้อยละ 23.72 ซึ่งเมื่อนำทั้ง 3 ปัญหามาคิดรวมเป็นเปอร์เซ็นต์สะสมแล้วเปอร์เซ็นต์สะสมจะสูงถึง 98.32% ทางกลุ่มควบคุมคุณภาพตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลจึงได้ตัดสินใจร่วมกันในการให้ค่าความสำคัญของปัญหาทั้ง 3 ประเภทนี้เพื่อแก้ไขปรับปรุงก่อนปัญหาประเภทอื่นๆ กลุ่มควบคุมคุณภาพจึงเริ่มระดมสมองแลก เปลี่ยนความคิดเห็นอีกครั้งเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาทั้ง3ประเภท โดยได้เลือกใช้แผนผังก้างปลาหรือแผนผังสาเหตุและผลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 แผนภาพแสดงสาเหตุและผลจากการระดมสมองของบริษัทกรณีศึกษา

แผนผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผลรูปที่ 18 นี้เป็นผังที่ได้จากการระดมสมองภายในกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิล แผนผังแสดงให้เห็นถึงสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาผิวของชิ้นงาน 3 ประเภทหลักซึ่งประกอบไปด้วย 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ คน วัตถุดิบ เครื่องจักร และวิธีการ

1.1 คน เป็นต้นเหตุหนึ่งที่มาจากการที่พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน ขาดความเอาใจใส่ในการรับวัตถุดิบขาเข้า เนื่องจากในกระบวนการรับวัตถุดิบนั้น ทางบริษัทกรณีศึกษาจะมอบหมายหน้าที่ให้กับพนักงานผู้ตรวจสอบเป็นผู้มีหน้าที่รับวัตถุดิบ โดยผู้ตรวจสอบจะต้อง

นับจำนวนวัตถุดิบขาเข้าให้ตรงกับบิลส่งของพร้อมทั้งตรวจเช็คขนาดและคุณภาพของเนื้อผิววัตถุดิบให้ปราศจากข้อบกพร่อง เช่น ไม่มีการเกิดสนิม ความกลมหรือความตรงของเหล็กวัตถุดิบถูกต้องหรือสามารถยอมรับได้ตามมาตรฐาน แต่เนื่องจากพนักงานขาดการอบรมในส่วนของการตรวจเช็คคุณภาพในการรับวัตถุดิบ ส่วนใหญ่แล้วพนักงานจะตรวจเช็คเพียงแค่จำนวนยอดที่ส่งวัตถุดิบเท่านั้นเพื่อความรวดเร็วในการขนย้ายและเสร็จภาระกิจ

1.2 วัตถุดิบ ปัญหาผิววัตถุดิบเป็นรอยนั้นส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโรงงานรีดท่อ กล่าวคือทางโรงงานรีดท่อไม่มีการตรวจเช็ควัตถุดิบให้ก่อนส่งมอบถึงแม้จะมีใบรับรองมาให้ก็ตาม เมื่อทางบริษัทกรณีศึกษาติดต่อทางโรงงานผลิตวัตถุดิบไปเพื่อแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้น ทางบริษัทกรณีศึกษามักจะได้รับเพียงข้อมูลต้นเหตุที่ทำให้เกิดของเสียเท่านั้น เช่น ในกรณีเหล็กมีปัญหาผิวตะเข็บนั้นจะเกิดจากการขึ้นรูปของท่อที่ไม่สมบูรณ์ อาจมีการข้ามขั้นตอนการรีดขนาดเพื่อให้ได้วัตถุดิบรวดเร็วยิ่งขึ้น กรณีของผิวขรุขระนั้นทางบริษัทกรณีศึกษาได้รับการตอบกลับจากทางฝ่ายควบคุมคุณภาพของโรงงานผลิตวัตถุดิบว่าเกิดจากส่วนผสมของเหล็กตัวต้นแบบที่นำมารีดไม่เหมาะสมกับอุณภูมิในการรีดลดขนาดจึงเป็นต้นเหตุที่ทำให้ผิวไม่เรียบเนียนเป็นลักษณะรอยผิวขรุขระดังกล่าว อีกทั้งแม่พิมพ์มาสเตอร์ที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลานานแล้วหรืออาจชำรุดไม่ได้ศูนย์จะเป็นเหตุทำให้เหล็กวัตถุดิบรีดออกมาแล้วไม่มีความกลมและเป็นรอยจากหัวแม่พิมพ์นั่นเอง ข้อมูลทั้งหมดนี้ทางบริษัทกรณีศึกษามักได้รับมาจากฝ่ายคุณภาพของโรงงานรีดท่อเท่านั้นแต่ยังไม่ได้รับการรับผิดชอบการเคลมหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแต่อย่างใด เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษานี้เป็นลูกค้ารายย่อยของโรงงานผลิตวัตถุดิบนี้ จึงทำให้ไม่มีอำนาจในการต่อรองเพียงพอในการขอเพิ่มมาตรการควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิตวัตถุดิบ

1.3 วิธีการ ในกระบวนการทำงานของบริษัทกรณีศึกษานั้น พนักงานส่วนใหญ่มักทำงานภายใต้อำนาจของหัวหน้า ไม่มีกฎเกณฑ์หรือกฎระเบียบใดๆ ในการมอบหมายหน้าที่รายบุคคล กล่าวคือเมื่อพนักงานคนหนึ่งไม่ว่างในการไปรับวัตถุดิบตามหน้าที่ของตน ก็เพียงแต่ส่งมอบหน้าที่ของตนเองให้คนอื่นไปดำเนินการแทน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พนักงานทำงานอย่างไร้ประสิทธิภาพและขัดต่อคำสั่งการทำงานในหน้าที่ของตนเอง อีกทั้งในการปฏิบัติงานในแต่ละสถานียังขาดคู่มือในการทำงานที่ถูกต้อง เนื่องจากการสอนงานส่วนใหญ่แล้วเป็นการฝึกสอนกันแบบปากต่อปาก คือใช้คำพูดสอนแล้วลงมือปฏิบัติตามหรืออาจมีการปฏิบัติให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วจึงให้พนักงานฝึกดำเนินการปฏิบัติตาม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดการทำงานในรูปแบบที่ผิดปกติและปลูกฝังความเข้าใจในการทำงานที่ไม่ถูกต้อง

1.4 เครื่องจักร การทำงานโดยปกติของบริษัทกรณีศึกษาไม่ได้มีการจดบันทึกเพื่อบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องจักรอย่างถูกวิธี ทำให้กว่าจะทราบว่าเครื่องมือเครื่องจักรมีปัญหาก็คือมีการเกิดของเสียขึ้นแล้ว ในช่วงการผลิตนั้นหากหัวจับมีการสึกหรออาจเนื่องมาจากการใช้งานยาวนานเกินไปหรือการไม่ได้ศูนย์ของหัวจับจะเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดร่องรอยต่อชิ้นงาน

ได้ง่ายที่สุด เนื่องจากหน้าสัมผัสของหัวจับนั้นสัมผัสกับผิวเนื้อเหล็กวัตถุดิบโดยตรง อีกทั้งการสึกหรอของหัวจับและช่องว่างระหว่างหัวจับนั้นสามารถทำให้เศษละอองเหล็กเข้าไปจับตัวกันภายในหัวจับก็จะทำให้เกิดรอยต่อวัตถุดิบได้เช่นกัน

ในขณะที่ระดมสมองเพื่อหาข้อมูลต่างๆบันทึกลงในแผนผังแสดงเหตุและผล สมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพได้ชี้แจงรายละเอียดกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์แต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ผู้ศึกษาจึงได้ทำการสร้างเครื่องมือแผนผังการไหลของกระบวนการขึ้นเพื่อช่วยให้ได้เห็นผังการไหลของกระบวนการผลิตได้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการของบริษัทกรณีศึกษา

Flow Process Chart								
Chart No. **Sheet No.**	**Summary**							
Activity : Production Process **Method :** Present/Proposes	**Activity**			**Present**	**Propose**	**Saving**		
Location : Production Phase Using Thelathe and C Machine	Operation			13				
Operators : Ms.Naree Ms.Bualai	Transport			3				
Mr.Fhonkom Ms.Patcharee	Delay			0				
Inspector (QC) : Mr.Jhanda	Inspection			2				
Operation Dept.Chief : Mr.Thongla	Storage			1				
Chart By **Date** **Approved by**	Time/Minutes			46				
Description	**Time** **นาที**	**Symbol**						**Rem.**
พนักงานเดินไปรับวัตถุดิบกลับมาที่สถานี	3		⇨					40 m.
ทำความสะอาดวัตถุดิบ	2	○						
พนักงานยกวัตถุดิบเข้าเครื่องจักร	2	○						
กดสวิตซ์และติดตั้งใบมีดในเครื่องจักร	10	○						
เคลื่อนคันโยกซ้ายเพื่อดันเหล็กเข้าหัวจับ	0.5	○						
เคลื่อนคันโยกขวาเพื่อกำหนดความยาว	0.5	○						
ดันคันโยกกลางออกจากตัวเพื่อลบคมชิ้นงานด้านนอก (การซี/ลบคมรอบนอก)	1	○						

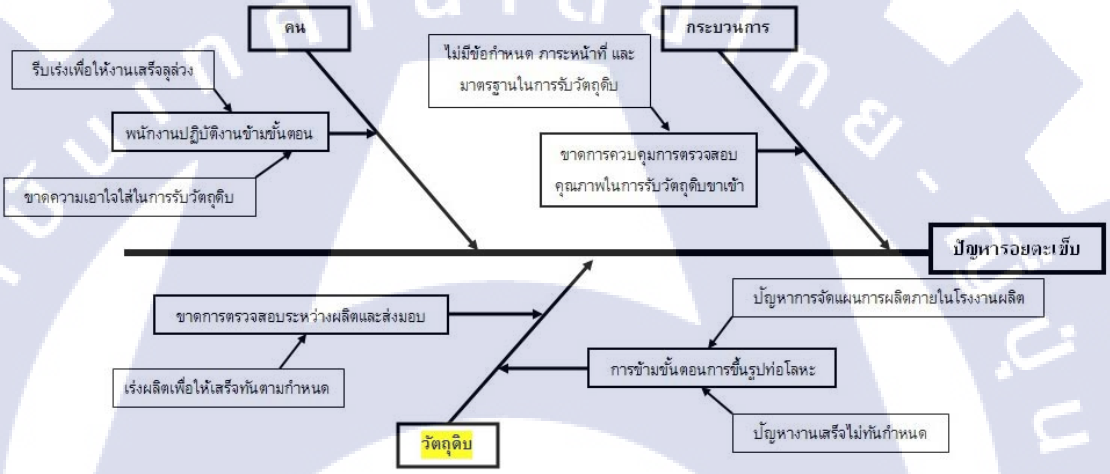
ตารางที่ 3 แผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการของบริษัทกรณีศึกษา (ต่อ)

Flow Process Chart					
Chart No. **Sheet No.**	**Summary**				
Activity : Production Process **Method :** Present/Proposes	**Activity**	**Present**	**Propose**	**Saving**	
Location : Production Phase Using Thelathe and C Machine	Operation ○	13			
Operators : Ms.Naree Ms.Bualai	Transport ⇨	3			
Mr.Fhonkom Ms.Patcharee	Delay D	0			
Inspector (QC) : Mr.Jhanda	Inspection □	2			
Operation Dept.Chief : Mr.Thongla	Storage ▽	1			
Chart By **Date** **Approved by**	Time/Minutes	46			

Description	**Time** **นาที**	**Symbol**					**Rem.**
		○	⇨	D	□	▽	
ดันคันโยกกลางเข้าหาตัวเพื่อตัดชิ้นงาน	0.5	○					
พนักงานหยิบชิ้นงานที่ได้ใส่กล่อง	0.5	○					
พนักงานสถานีซี/ลบคมมารับชิ้นงาน	2		⇨				15 m.
เปิดและติดตั้งสว่านในเครื่องซี/ลบคม	5	○					
จับชิ้นงานเพื่อลบคมทั้งหัวและท้ายด้านใน	1	○					
ตรวจสอบการซี/ลบคมทั้งสองด้าน	0.5				□		
หยิบชิ้นงานใส่กล่อง	0.5	○					
ตรวจสอบสเปกชิ้นงาน (สุ่ม)	3				□		
พนักงานนำชิ้นงานไปแช่ล้างน้ำยา	5	○					
ย้ายชิ้นงานไปผึ่งแห้ง	2		⇨				30 m.
บรรจุชิ้นงานในหีบห่อ	5	○					
ย้ายชิ้นงานไปยังพื้นที่รอจัดส่ง	2	○				▽	
รวม	46	13	3	0	2	1	

แผนผังการไหลของกระบวนการแสดงการทำงานของกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์นี้แสดงให้เห็นว่าในกระบวนการทำงานทั้งหมดนั้น การตรวจสอบคุณภาพในการผลิตจะเป็นการตรวจสอบแบบสุ่มโดยผู้ตรวจสอบเท่านั้น ซึ่งในแต่ละกระบวนการไม่ได้มีการสอดแทรกหลักการคุณภาพเข้าไปเสริมให้ทุกคนตระหนักถึงความสำคัญ การควบคุมคุณภาพจึงขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบคุณภาพเท่านั้น

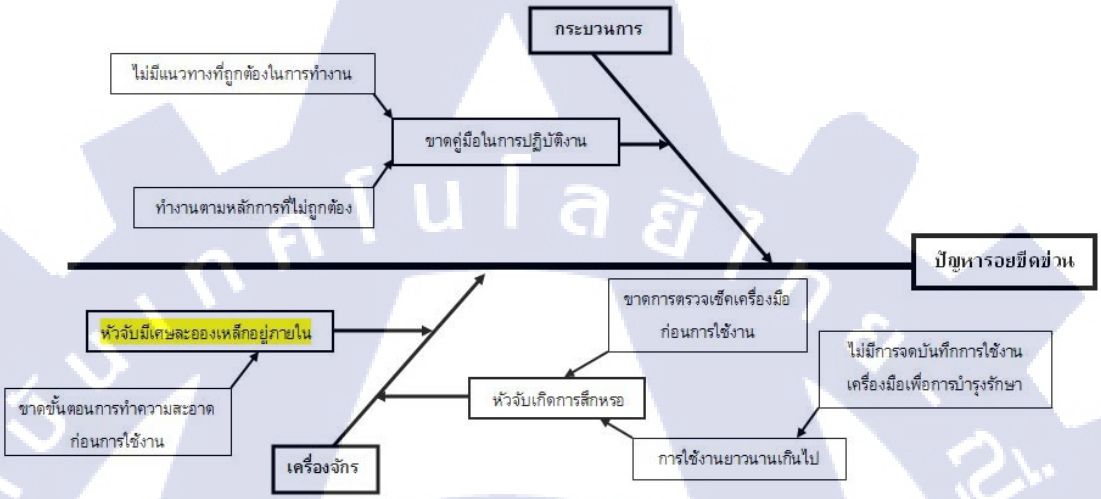
จากการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์หาต้นเหตุข้างต้นนี้ ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลจากแผนผังแสดงเหตุและผลมาแบ่งแยกตามประเภทของเสีย แล้วนำมาร่างเป็นแผนผังแสดงเหตุและผลจำแนกตามประเภทของเสียทั้ง 3 ประเภท คือ ปัญหารอยตะเข็บ ปัญหารอยขีดข่วน และปัญหาผิวขรุขระ เพื่อวิเคราะห์หาต้นตอของปัญหาชิ้นงานของเสียแต่ละประเภทอย่างชัดเจน



รูปที่ 19 แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหารอยตะเข็บ

ปัญหารอยตะเข็บที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่มีข้อมูลของเสียสูงที่สุดจากการแยกประเภทของเสียในทุกประเภท ปัญหานี้เมื่อผู้ศึกษาได้ลงพื้นที่สำรวจของเสียและวัตุดิบแล้วสังเกตเห็นได้ชัดเจนว่ารอยตะเข็บนั้นเกิดจากวัตถุดิบ เพราะถึงแม้จะนำวัตถุดิบที่ยังไม่ได้นำมาตัดกลึงหรือผ่านกระบวนการใดๆ มาตรวจสอบ ก็ยังคงสามารถเห็นรอยตะเข็บดังกล่าวที่อยู่บนผิววัตถุดิบได้อย่างชัดเจน ข้อมูลการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลจากผู้ผลิตวัตถุดิบแจ้งว่าต้นเหตุของการเกิดปัญหารอยตะเข็บนี้เกิดจากการข้ามขั้นตอนขึ้นรูปท่อโลหะ ซึ่งเหตุการณ์นี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดปัญหาการส่งงานล่าช้าไม่ทันตามกำหนด อีกทั้งมีการจัดการวางแผนระบบการผลิตที่เปลี่ยนแปลงบ่อยทำให้ไม่สามารถส่งวัตถุดิบได้ทันตามกำหนดการที่ได้ตกลงกันไว้ นอกจากนี้ทางผู้ผลิตไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบระหว่างกระบวนการและก่อนการส่งมอบเนื่อง จากมีระยะเวลาในการทำงานน้อยลงจึงทำให้การควบคุมคุณภาพการผลิตวัถุดิบลดลงไปด้วย ในขณะเดียวกันสาเหตุที่เกิดจาก “คน” ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหารอย

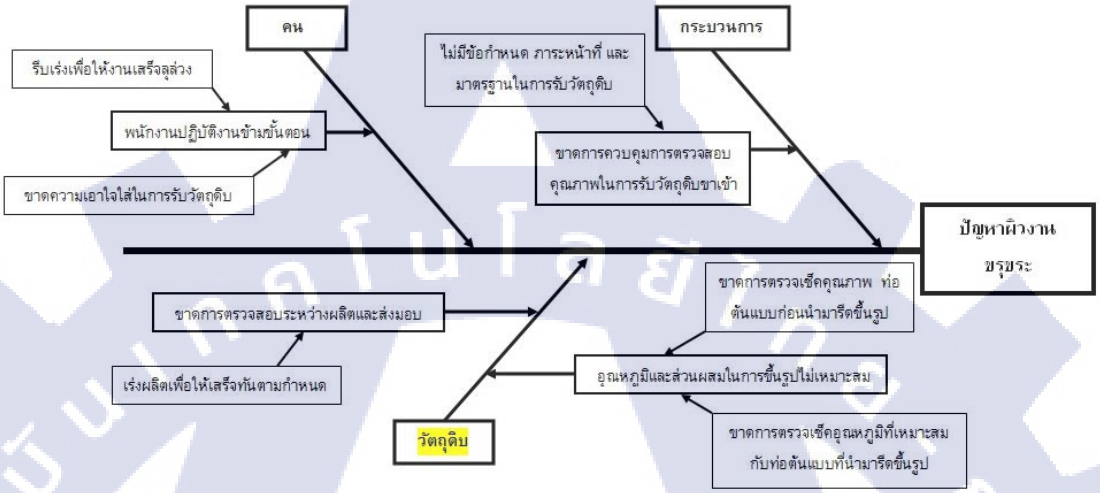
ตะเข็บนี้ เนื่องจากพนักงานบริษัทกรณีศึกษาทำงานข้ามขั้นตอนการตรวจเช็คคุณภาพในการรับวัตถุดิบขาเข้า ขาดความใส่ใจในการลงรายละเอียดด้านคุณภาพ จึงทำให้บริษัทกรณีศึกษาได้รับวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานมาผลิตและเป็นต้นเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น และในปัจจัยด้าน “กระบวนการ” นั้น บริษัทกรณีศึกษาขาดการจัดการควบคุมตรวจสอบในการรับวัตถุดิบขาเข้า ทำให้ไม่มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่เป็นตัวชี้วัดว่าวัตถุดิบนั้นผ่านการตรวจสอบหรือไม่



รูปที่ 20 แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหารอยขีดข่วน

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ปัญหารอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นนี้เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตภายในบริษัทกรณีศึกษานั่นเอง ส่วนใหญ่แล้วปัญหานี้มักมีสาเหตุเกิดจากเศษละอองเหล็กเข้าไปเกาะตัวอยู่ภายในหัวจับในกระบวนการกลึงตัดชิ้นงาน เนื่องจากในกระบวนการกลึงตัดชิ้นงานนี้จะมีกระบวนการซีหรือลบคมด้านหัวและด้านปลายของชิ้นงาน ซึ่งกระบวนการนี้เองที่เป็นตัวผลิตละอองเศษเหล็กดังกล่าว ซึ่งโดยปกติแล้วในการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละเครื่องจะมีพัดลมระบายอากาศเพื่อให้อากาศหมุนเวียนและถ่ายเทกับพื้นที่โรงงานและพื้นที่การทำงานของพนักงาน แต่เมื่อทิศทางลมนั้นพัดเอาเศษละอองเศษเข้าไปในทางเดียวกับหัวจับพอดีก็จะทำให้เกิดการจับตัวของเศษละอองเหล็กภายในหัวจับขึ้นซึ่งเป็นต้นเหตุหลักของปัญหารอยขีดข่วนนี้ และในกรณีการใช้งานหัวจับยาวนานเกินไปโดยไม่มีการตรวจเช็คสภาพหรือบำรุงรักษา ก็จะทำให้หัวจับเกิดการสึกหรอระหว่างการใช้งาน เมื่อดำเนินการผลิตแล้วใช้หัวจับที่สึกหรอนั้นจะทำให้ในกระบวนการกลึงตัดเกิดการหมุนของเหล็กวัตถุดิบอย่างรุนแรงเนื่องจากมีช่วงว่างของหัวจับมากจึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือนมากเช่นกัน เพราะหัวจับที่สึกหรอจะมีขนาดไม่เหมาะสมกับเหล็กวัตถุดิบที่นำเข้าเครื่องจักรนั่นเองด้วยเหตุนี้จึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหารอยขี้ข่วนขึ้นกับชิ้นงานของเสีย ในส่วนของ “กระบวนการ” นั้นเนื่องจากบริษัท

กรณีศึกษาไม่มีคู่มือในการปฏิบัติหน้าที่และความรับผิดของแต่ละบุคคลอย่างชัดเจน จึงทำให้ในการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรแต่ละชนิดไม่มีการตรวจสอบ เช็คความพร้อมหรือลงรายละเอียดการใช้งานต่างๆ ก่อนนำมาใช้งานในกระบวนการผลิต ซึ่งกระบวนการตรวจสอบนี้ควรมีกำหนดเป็นหนึ่งในขั้นตอนก่อนดำเนินการผลิตแต่ละสถานีเพื่อป้องกันการเกิดของเสียขึ้น



รูปที่ 21 แผนภาพแสดงสาเหตุและผลของปัญหาผิวขรุขระ

ปัญหาผิวงานขรุขระนั้นก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีต้นเหตุเกิดจากวัตถุดิบ เนื่องจากการตรวจสอบชิ้นงานที่เป็นของเสียและตรวจสอบวัตถุดิบที่ยังไม่ได้นำเข้ากระบวนการผลิตแล้วมีลักษณะเป็นผิวขรุขระเหมือนกัน จากข้อมูลของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพบริษัทผู้ผลิตวัตถุดิบแจ้งรายละเอียดปัญหาผิวขรุขระนี้ว่ามีต้นเหตุเกิดขึ้นจากกระบวนการขึ้นรูปมีความผิดปกติเนื่องจากท่อโลหะต้นแบบมีคุณสมบัติของส่วนผสมที่ไม่ได้มาตรฐานตามกำหนดและในกระบวนการรีดนั้นมีอุณหภูมิไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบต้นแบบจึงทำให้เป็นต้นเหตุของการเกิดผิวขรุขระขึ้นดังกล่าว ในระหว่างกระบวนการรีดขึ้นรูปโลหะนั้นหากวัตถุดิบต้นแบบไม่ได้มาตรฐานแล้วก็จะส่งผลให้ผลผลิตก็ไม่ผ่านมาตรฐานเช่นกัน เมื่อตัวต้นแบบของวัตถุดิบขาดการตรวจสอบก่อนทำการรีดขึ้นรูปก็จะทำให้มีสัดส่วนของเสียเกิดขึ้นกับผลผลิตอย่างแน่นอน ในขณะเดียวกันสาเหตุที่เกิดจาก “คน” และ “กระบวนการ” ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาผิวขรุขระเช่นเดียวกับปัญหารอยตะเข็บ เนื่องจากปัจจัยทั้ง 2 นี้เกิดขึ้นภายในกระบวนการรับวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาเกิดจากการที่พนักงานทำงานข้ามขั้นตอนการตรวจเช็คคุณภาพในการรับวัตถุดิบขาเข้าจึงทำให้บริษัทกรณีศึกษาได้รับวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานมาผลิตและเป็นต้นเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นและยังขาดการจัดการควบคุมตรวจสอบในการรับวัตถุดิบขาเข้าที่เป็นมาตรฐานอีกด้วย

2. การลงมือแก้ไขปัญหาตามแผนที่วางไว้ (Do) กลุ่มควบคุมคุณภาพจะลงมือปฏิบัติตามแผนแนวทางการแก้ปัญหาหลังจากได้กระทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาแล้ว ทางกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลได้ประชุมเพื่อระดมสมองอีกครั้งในการระบุแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนี้

เบื้องต้นหลังจากได้ปรึกษาทางผู้เชี่ยวชาญการผลิตและผู้มีประสบการณ์ด้านการรีดขึ้นรูปวัตถุดิบได้ผลสรุปว่า ควรจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบก่อนทำการผลิตเพื่อแยกวัตถุดิบที่สามารถยอมรับได้ออกจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยกำหนดให้วัตถุดิบที่ยอมรับได้นั้นจะต้องผ่านคุณสมบัติคือ สามารถมีร่องของตะเข็บได้เพียง 30% ของวัตถุดิบทั้งเส้น และในส่วนของผิวขรุขระนั้นจะต้องมีความมันวาวของวัตถุดิบและผิวที่มีลักษณะขรุขระจะต้องมีพื้นที่ไม่มากไปกว่า 30% ของวัตถุดิบทั้งเส้นเช่นเดียวกัน โดยวัตถุดิบที่ไม่ผ่านการคัดแยกนั้นจะต้องนำเข้าไปเก็บในโกดังเพื่อแยกเป็นวัตถุดิบส่วนที่ต้องรอการดำเนินการแก้ไขและต่อรองกับทางผู้ผลิตอีกครั้ง เมื่อสมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพทราบรายละเอียดดังกล่าวนี้แล้ว สมาชิกทุกคนจึงได้ตกลงที่จะช่วยกันคัดแยกทั้งวัตถุดิบและชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพในทุกๆ กระบวนการผลิต กล่าวคือผู้ดำเนินงานในทุกๆ สถานีการผลิตนั้นจะต้องมีส่วนร่วมในการคัดแยกของเสียออกหากมีการพบเห็นหรือพบเจอในลักษณะต่างๆ จะไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งที่รับหน้าที่ในการตรวจสอบนี้แต่จะเป็นการร่วมมือในการคัดแยกของทุกๆ สถานีการผลิต

<u>การจัดตั้งหน้าที่การรับผิดชอบในการควบคุมคุณภาพของแต่ละสถานี</u>

หัวหน้าฝ่ายผลิตและตรวจสอบ ดำเนินการควบคุมการผลิตทุกๆ สถานี ทำการตรวจเช็คแบบสุ่มและลงบันทึกการปฏิบัติงาน ร่างแบบเพื่อทำแบบฟอร์มคุณสมบัติต่างๆ ตามมาตรฐานการรับวัตถุดิบขาเข้า ร่างแบบแผนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องของสมาชิกที่เกี่ยวข้องภายใต้หลักการคุณภาพ กำหนดคุณสมบัติของชิ้นงานที่ยอมรับได้และชิ้นงานของเสียไว้ที่กระดานของกลุ่มควบคุมคุณภาพและอธิบายข้อมูลคุณสมบัติชิ้นงานที่ยอมรับได้ให้สมาชิกทุกคนได้เข้าใจ

ผู้ตรวจสอบ เก็บบันทึกข้อมูลของเสียและรายงานข้อมูลต่อสมาชิกทุกคน ตรวจสอบแนะนำและสอดแทรกความรู้ด้านสเปกและคุณสมบัติของชิ้นงานให้กับสมาชิกทุกคน ยอมรับหน้าที่ในการรับผิดชอบการรับวัตถุดิบขาเข้าให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

พนักงานผู้ดูแลการตั้งเครื่องและลับคมโลหะ จัดหาอุปกรณ์เพื่อติดตั้งใบพัดเพื่อเป่าเศษละอองเหล็กให้ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับหัวจับ ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานภายใต้หลักการคุณภาพที่ทางหัวหน้าฝ่ายผลิตได้กำหนดไว้ โดยทุกครั้งหลักจากการตั้งมีดหรือการลับคมมีดจะต้องมีการนำหัวจับมาทำความสะอาดเพื่อเป็นการตรวจสอบสภาพของเศษละอองเหล็กที่เกิดขึ้น มีการจดบันทึกการใช้งานเครื่องมือและเครื่องจักรเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรต่อไป

พนักงานผู้คุมสถานีเครื่องกลึง ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานภายใต้หลักการคุณภาพที่ทางหัวหน้าฝ่ายผลิตได้กำหนดไว้ ก่อนการนำเหล็กวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตนั้นจะต้องตรวจสอบสภาพเหล็กวัตถุดิบให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่แบบฟอร์มได้กำหนดไว้ คัดแยกวัตถุดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานออกไปยังโกดัง ในระหว่างกระบวนการผลิตนั้นจะต้องมีการสุ่มตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานเป็นระยะด้วยตัวของพนักงานเองร่วมกันกับการตรวจสอบของหัวหน้าและผู้ตรวจสอบ ปรึกษาพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลการใช้งาน การปฏิบัติงานและการดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องจักรที่ถูกต้องจากผู้ตรวจสอบและพนักงานผู้ดูแลการตั้งเครื่องและลับคมโลหะ

พนักงานผู้คุมสถานีเครื่องซีหรือลบคม ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานภายใต้หลักการคุณภาพที่ทางหัวหน้าฝ่ายผลิตได้กำหนดไว้ การหยิบชิ้นงานที่นำมาลบคมต่อจากกระบวนการกลึงนั้นควรจะต้องช่วยสังเกตถึงชิ้นงานที่ไม่ผ่านคุณสมบัติมาตรฐานตามที่หัวหน้าฝ่ายผลิตได้กำหนดไว้ในที่ประชุมและตัวอย่างที่ปรากฏบนกระดาน

พนักงานผู้ดูแลการล้างและบรรจุภัณฑ์ ให้ความร่วมมือในการคัดแยกของเสียออกจากชิ้นงานที่ผลิตทั้งหมดก่อนการนำส่งลูกค้า เป็นสมาชิกผู้รวบรวมข้อมูลของเสียจากกระบวนการต่างๆ ไว้ในใบตรวจสอบคุณภาพเพื่อแยกของเสียประเภทต่างๆ ในระหว่างการดำเนินการแก้ไขนี้

แนวทางการดำเนินการแก้ไขตามประเภทของของเสียจะได้ข้อมูลการแนะนำการดำเนินการแก้ไขปัญหาจากผู้ชำนาญการผลิตและการขึ้นรูปท่อโลหะ ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายควบคุมคุณภาพโรงงานผู้ผลิตและสมาชิกในกลุ่มควบคุมคุณภาพ

- ปัญหาวัตถุดิบเป็นรอยตะเข็บนั้นถึงแม้ปัญหาจะเกิดการกระบวนการรีดขึ้นรูปวัตถุดิบที่โรงผลิตเกิดการข้ามขั้นตอน แต่อีกสาเหตุหนึ่งซึ่งมีความเกี่ยวข้องอาจเกิดจากการที่บริษัทกรณีศึกษาเร่งการผลิตในขณะที่โรงงานผลิตวัตถุดิบไม่มีการวางแผนการผลิตที่ดีจึงเป็นต้นเหตุให้เกิดการทำงานข้ามขั้นตอนในโรงงานผลิตวัตถุดิบเพื่อเร่งส่งงานให้ทันตามเวลาที่กำหนด ดังนั้นการแก้ไขปัญหาในกรณีนี้จึงจำเป็นต้องให้ทางโรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบทำการวางแผนการผลิตร่วมกัน ส่งเสริมการทำการค้าด้วยความซื่อตรงไม่ลัดคิวและให้ดำเนินการตามแผน Lead Time ในการผลิตที่ได้ตกลงกันไว้

- ปัญหาวัตถุดิบเป็นรอยขีดข่วนเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตสถานีการกลึงเนื่องจากเครื่องจักรจะทำการซีหรือลบคมด้านนอกของชิ้นงาน จึงทำให้เกิดเศษเหล็กและละอองเหล็กบริเวณที่ตัด แล้วเศษละอองดังกล่าวก็จะปลิวเข้าไปสะสมอยู่ที่บริเวณด้านในของหัวจับเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบริเวณผิวชิ้นงาน อีกทั้งตัวหัวจับที่ไม่ได้ขนาดที่เหมาะสมจะทำให้วัตถุดิบที่ส่งเข้ามาในลางเครื่องกลึงเกิดการสั่นในระหว่างการหมุนอย่างรุนแรงซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนขึ้น ดังนั้นการแก้ไขจึงจำเป็นต้องใช้ความร่วมมือของสมาชิกทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการช่วยกันตรวจสอบสภาพเครื่องมือเครื่องจักรก่อนดำเนินการผลิต อีกทั้งควรมีการจัดการฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจด้านคุณภาพและแจ้งให้ทราบถึง

ต้นเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดขึ้นซ้ำ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ถูกต้องเพื่อให้พนักงานได้ดำเนินงานอย่างถูกวิธีและลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น

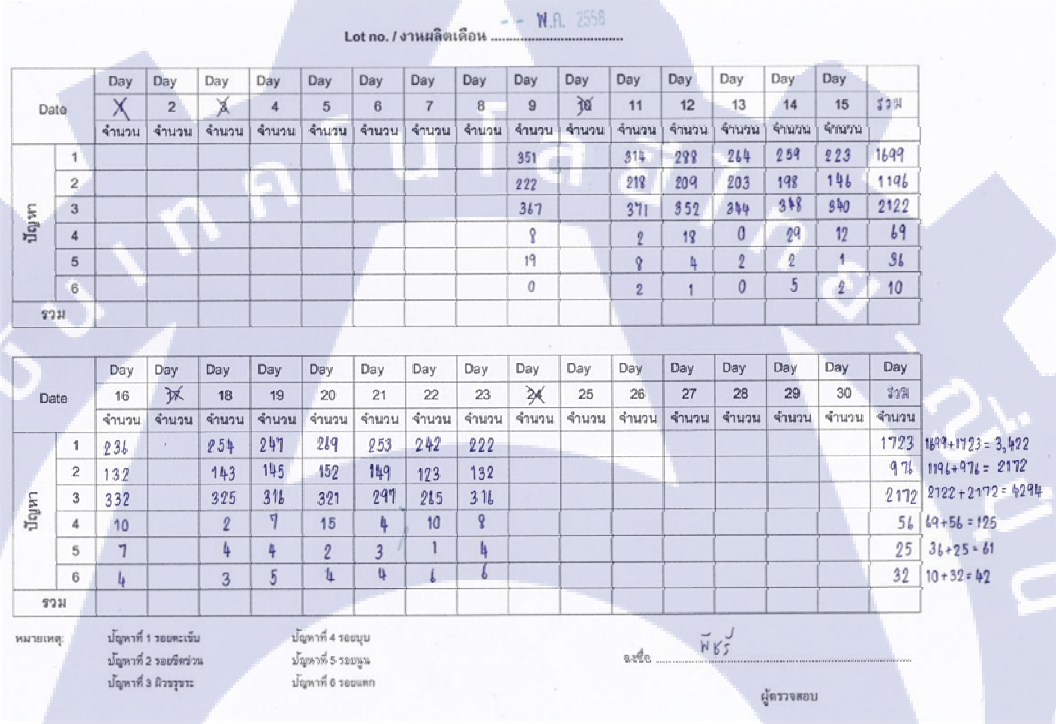
- ปัญหาวัตถุดิบผิวขรุขระนั้นเกิดจากปัญหาในกระบวนการรีดขึ้นรูปวัตถุดิบเช่นเดียวกันกับปัญหารอยตะเข็บ แต่ปัญหาผิวขรุขระนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากส่วนผสมของเหล็กต้นแบบที่นำมารีดไม่เหมาะสมกับอุณภูมิในการรีดลดขนาดจึงทำให้เนื้อผิวสัมผัสไม่เรียบเนียนเป็นลักษณะขรุขระ และในบางครั้งแม่พิมพ์มาสเตอร์จากการรีดวัตถุดิบอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมในการผลิต เพราะทางโรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบไม่มีการตรวจสอบและเช็คสภาพของท่อต้นแบบและแม่พิมพ์ก่อนการดำเนินงานผลิต ดังนั้นการแก้ไขปัญหาในกรณีนี้จะต้องเจรจาให้โรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบมอบหมายงานให้ช่างควบคุมเครื่องจักรทำการตรวจสอบและเช็คสภาพแม่พิมพ์ให้มีความพร้อมใช้งานก่อนการผลิตในทุกๆครั้ง ควรมีการทำเรื่องยื่นขอแยกใช้มาสเตอร์ในการรีดท่อเป็นของแต่ละบริษัทไปเพื่อจะได้ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานมาสเตอร์มากเกินไป และควรมอบหมายให้มีหน่วยงานตรวจสอบส่วนผสมของเหล็กต้นแบบและอุณหภูมิที่เหมาะสมก่อนนำเหล็กเหล่านั้นมาทำการผลิต

นอกเหนือจากการดำเนินการข้างต้นแล้ว ทางบริษัทกรณีศึกษาจำเป็นต้องเตรียมเอกสารการตีคืนสินค้าจากลูกค้าและหลักฐานการซื้อขาย รวมไปถึงเอกสารแสดงข้อมูลของเสียและการสูญเสียต่างๆ เพื่อเข้าไปทำการเจรจากับโรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบในการแก้ไขปัญหาร่วมกันอย่างยั่งยืน โดยอาจทำการนัดหมายล่วงหน้าเพื่อให้ได้เข้าพบกับทางผู้ใหญ่ผู้มีอำนาจในการออกคำสั่งด้านการควบคุมคุณภาพนี้ และในการผลิตต่อไปนี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการตรวจสอบคุณภาพในทุกๆ กระบวนการผลิต ในขณะเดียวกันทางบริษัทกรณีตัวอย่างมีการจัดทำการมอบหมายงานให้กับพนักงานเพื่อตรวจสอบคัดแยกชิ้นงาน100%ก่อนที่จะทำการบรรจุหีบห่อและจัดส่งลูกค้า โดยของเสียที่คัดแยกไว้นั้นต้องนำมาจดลงบันทึกในใบตรวจสอบแล้วนำมาลงเป็นข้อมูลและหาแนวทางแก้ไขต่อไป พร้อมกันนี้ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะทางบริษัทกรณีศึกษาให้ดำเนินการเพิ่มความสว่างของแสงไฟในกระบวนการผลิตเพื่อช่วยให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น

หลังจากการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมกับกลุ่มควบคุมคุณภาพแล้ว สมาชิกทุกคนจึงดำเนินการตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้ แล้วทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงในการแก้ไขปัญหาว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่

3. การตรวจสอบ (Check) เป็นขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบหลังจากการดำเนินการแก้ไขของบริษัทกรณีศึกษาโดยการนำเครื่องมือแผ่นรายการตรวจสอบในการบันทึกข้อมูล จากนั้นใช้กราฟแท่ง (Bar Graph) ในการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแล้วนำมาเปรียบเทียบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นลดลงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

หลังจากได้ดำเนินการตามวิธีการแก้ไขที่ได้วางแผนไว้ข้างต้นแล้ว สมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่ได้ทำการคัดแยกคุณภาพ100% ก่อนนำส่งลูกค้าเป็นระยะเวลา 4 เดือน ยอดการผลิตชิ้นงานทั้งหมด ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558 เป็นจำนวน 200,000 ชิ้น บริษัทกรณีศึกษาดำเนินการผลิตชิ้นงานเดือนละ 50,000 ชิ้น ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558 แสดงในรูปที่ 22 ถึงรูปที่ 25



Lot no. / งานผลิตเดือน ..... - พ.ค. 2558

Date		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1									351		314	288	264	259	223	1699
	2									222		218	209	203	198	146	1196
	3									367		371	352	344	348	340	2122
	4									8		2	18	0	29	12	69
	5									19		8	4	2	2	1	36
	6									0		2	1	0	5	2	10
รวม																	

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day 31	
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	236		254	247	249	253	242	222								1723	1699+1723 = 3,422
	2	132		143	145	152	149	123	132								974	1196+974 = 2172
	3	332		325	316	321	297	285	316								2172	2122+2172 = 4294
	4	10		2	7	15	4	10	8								56	69+56 = 125
	5	7		4	4	2	3	1	4								25	36+25 = 61
	6	4		3	5	4	4	6	6								32	10+32 = 42
รวม																		

หมายเหตุ ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2 รอยรีดร่วน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 5 รอยบุ๋ม
ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ .....
ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 22 ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนพฤษภาคม ปี 2558

Lot no. / งานผลิตเดือน - - มิ.ย. 2558

Date		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day X	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1268	1588														2856
	2	1109	543														1652
	3	973	1924														2897
	4	70	43														113
	5	19	35														54
	6	16	29														45
รวม		3455	4162														

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ ปัญหาที่ 2 รอยรีดช่วน ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ ปัญหาที่ 4 รอยบุบ ปัญหาที่ 5 รอยดูน ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 23 ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนมิถุนายน ปี 2558

Lot no. / งานผลิตเดือน - - ก.ค. 2558

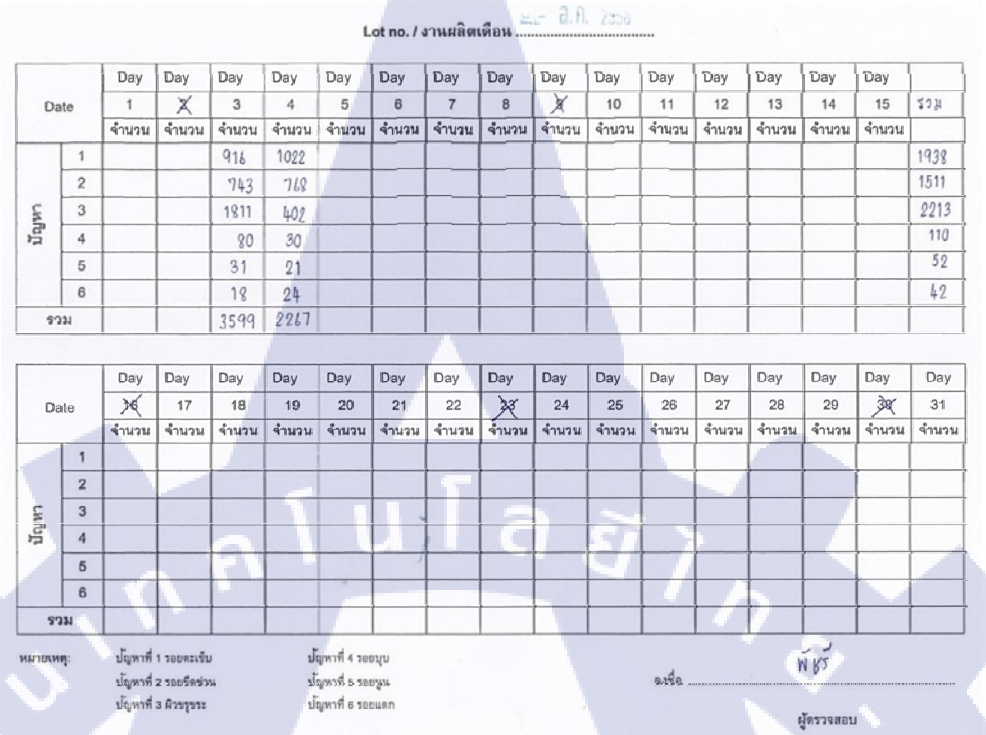
Date		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1		1618	492													2110
	2		705	832													1537
	3		1496	1052													2548
	4		71	37													108
	5		33	17													50
	6		20	23													43
รวม			3943	2453													

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day 31
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ ปัญหาที่ 2 รอยรีดช่วน ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ ปัญหาที่ 4 รอยบุบ ปัญหาที่ 5 รอยดูน ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 24 ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนกรกฎาคม ปี 2558



Lot no. / งานผลิตเดือน ..... ส.ค. 2558

Date		Day 1	Day X	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day X	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1			916	1022												1938
	2			743	768												1511
	3			1811	402												2213
	4			80	30												110
	5			31	21												52
	6			18	24												42
รวม				3599	2267												

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day 31
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ ปัญหาที่ 2 รอยรีดช่วน ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ ปัญหาที่ 4 รอยบุบ ปัญหาที่ 5 รอยสูน ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ ..... พ ธร

ผู้ตรวจสอบ

รูปที่ 25 ใบตรวจสอบคุณภาพเดือนสิงหาคม ปี 2558

หลังจากดำเนินการตามแนวทางแก้ไขปรับปรุงในกระบวนการผลิตแล้ว ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลหลังดำเนินการแก้ไขที่ทำการบันทึกไว้ในใบตรวจสอบสอบคุณภาพมาสรุปยอดของเสียที่เกิดขึ้นหลังดำเนินการแก้ไขพบว่าเกิดของเสียขึ้นเป็นจำนวน 29,995 ชิ้น จากจำนวนชิ้นงานการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น การเกิดของเสียคิดเป็นร้อยละ15 รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4

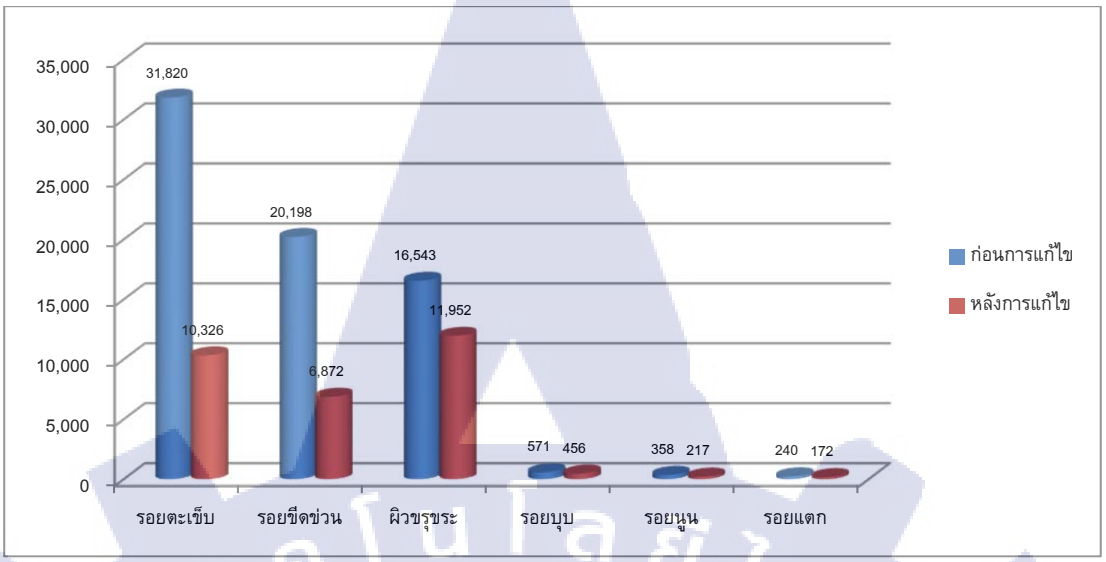
ตารางที่ 4 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558

ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย	เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม
รอยตะเข็บ	10,326	34.43 %	34.43
รอยขีดข่วน	6,872	22.91 %	57.34
ผิวขรุขระ	11,952	39.85 %	97.18
รอยบุบ	456	1.52 %	98.70
รอยนูน	217	0.72 %	99.43
รอยแตก	172	0.57 %	100
รวม	**29,995**	**100%**	

ทั้งนี้กลุ่มควบคุมคุณภาพได้นำข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 เป็นระยะเวลา4เดือนจากยอดการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น มาทำการเปรียบเทียบข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องหลังดำเนินการแก้ไขในเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ปี 2558 เป็นระยะเวลา4เดือนจากยอดการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ลงบันทึกทั้งในช่วงก่อนดำเนินการแก้ไขและช่วงหลังดำเนินการการแก้ไข จุดประสงค์ของการเปรียบเทียบนั้นเพื่อให้ได้ทราบถึงความแตกต่างและแนวทางการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังดำเนินการแก้ไขนั้นเป็นไปในทิศทางใด ดังปรากฏในตารางที่ 5 และรูปภาพที่ 24

ตารางที่ 5 ข้อมูลของเสียในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 เปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558

ก่อนการแก้ไข		หลังการแก้ไข		จำนวนลดลง	เปอร์เซ็นต์ลดลง
ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)		
รอยตะเข็บ	31,820	รอยตะเข็บ	10,326	21,494	67.55
รอยขีดข่วน	20,198	รอยขีดข่วน	6,872	13,326	65.98
ผิวขรุขระ	16,543	ผิวขรุขระ	11,952	4,591	27.75
รอยบุบ	571	รอยบุบ	456	115	20.14
รอยนูน	358	รอยนูน	217	141	39.39
รอยแตก	242	รอยแตก	172	70	28.93
รวม	**69,732**	รวม	**29,995**	**39,737**	**56.99**



รูปที่ 26 การเปรียบเทียบการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตช่วงก่อนดำเนินการแก้ไขและช่วงหลังดำเนินการแก้ไข

จากตารางที่ 5 และรูปที่ 26 แสดงจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 หรือช่วงก่อนการแก้ไข เปรียบเทียบกับเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558 หรือช่วงหลังการแก้ไข พบว่าในช่วงก่อนดำเนินการแก้ไขมีจำนวนจำนวนของเสียทั้งสิ้น 69,732 ชิ้น จากจำนวนชิ้นงานการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น และในช่วงหลังการแก้ไขมีจำนวนของเสียทั้งสิ้น 29,995 ชิ้นจากจำนวนชิ้นงานการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น ซึ่งมีจำนวนของเสียลดหลังทำดำเนินการแก้ไขทั้งสิ้น 39,737 ชิ้น จำนวนของเสียลดลงคิดเป็นร้อยละ 56.99

4. การลงมือปฏิบัติหลังจากวางแผนใหม่แล้ว (Act) หลังจากการตรวจสอบแล้วผลออกมาเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือต้องการควบคุมปริมาณของเสียในการผลิตจำกัดไม่เกิน 20% และผลที่ได้คือของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพียง 15% ดังนั้นจึงต้องทำการกำหนดมาตรฐานเพื่อรักษาสภาพการทำงานในกระบวนการนี้ให้ดำเนินการต่อไปเพื่อไม่ให้สภาพเดิมก่อนการแก้ไขกลับมาเกิดขึ้นซ้ำอีก ในการรักษามาตรฐานนั้นสมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพภายใต้หลักการคิวซีเซอร์เคิลอาจนำวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาและเครื่องมือด้านคุณภาพไปใช้ในการดำเนินการผลิตหรือในหน้าที่ของแต่ละบุคคลได้อย่างต่อเนื่องเพื่อควบคุมปริมาณการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต อีกทั้งยังสามารถนำทักษะความรู้ความเข้าใจในหลักการคุณภาพไปพัฒนาในลักษณะงานที่แตกต่างกันไปได้อีกด้วย

สรุปผลการดำเนินงาน

ผลลัพธ์การเปรียบเทียบนี้แสดงให้เห็นว่า การร่วมมือกันของสมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลที่จัดตั้งขึ้นมีความสามารถในการควบคุมคุณภาพการผลิตให้อยู่ในขอบเขตที่ควบคุมได้และชิ้นงานทุกชิ้นได้ผ่านการตรวจเช็คจากทุกๆ ฝ่ายในกระบวนการผลิตชิ้นงานเทอโบชาจเจอร์นี้ อีกทั้งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากสมาชิกกลุ่มควบคุมคุณภาพในการให้ข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ รวมไปถึงกระบวนการการคัดแยก 100% ก่อนส่งชิ้นงานถึงมือลูกค้า การดำเนินการตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลนี้นอกจากจะสามารถช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิตตามที่ตั้งใจไว้แล้ว ยังเป็นการพัฒนาขีดความสามารถของสมาชิกทุกๆ คน สมาชิกทุกคนได้รู้จักการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและรู้จักหลักการควบคุมคุณภาพเบื้องต้น เป็นการพัฒนาความสามารถในการทำงานรวมกันเป็นทีม มีการให้ความเคารพซึ่งกันและกัน สร้างความสัมพันธ์เชิงบวกต่อพนักงาน ซึ่งมีผลทำให้สถานที่ทำงานมีบรรยากาศที่น่าทำงานมากขึ้น อีกทั้งในการดำเนินการตามหลักการคิวซีเซอร์เคิลนี้ยังทำให้สมาชิกผู้เข้าร่วมในการจัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพนี้ได้มีจิตสำนึกในการรับผิดชอบด้านคุณภาพร่วมกัน มีความตระหนักถึงค่าความสำคัญของการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตและรับทราบข้อมูลของเสียและความสูญเสียที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริงจึงทำให้สมาชิกทุกๆ คน มีความเข้าใจกันและกันได้ดี และได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการพัฒนาเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดของเสียในอนาคต การดำเนินการนี้ทำให้ได้รับคำชื่นชมและกระแสตอบรับที่ดีจากทางลูกค้า อีกทั้งการแสดงข้อมูลได้มีการนำกราฟมาใช้เพื่อต้องการให้เห็นข้อมูลที่แสดงผลได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นและง่ายต่อการทำความเข้าใจในตัวเลขระบบกระบวนการผลิตต่อทุกภาคส่วน

แผนงานของกลุ่มควบคุมคุณภาพนี้จัดตั้งขึ้นเพื่อทำการลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันเทอโบชาจเจอร์ของบริษัทกรณีศึกษาได้บรรลุเป้าหมายในการลดของเสียจากเดิมก่อนการดำเนินการแก้ไขช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน ปี 2558 มีของเสียเกิดขึ้นคิดเป็นร้อยละ 34.87 ซึ่งมูลค่าของเสียคิดเป็นจำนวนเงินโดยประมาณ 122,000 บาท โดยกลุ่มควบคุมคุณภาพได้ตั้งเป้าหมายในการลดปริมาณของเสียให้ลดลงน้อยกว่า 20% ของยอดการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น และผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาคุณภาพในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2558 มีของเสียเกิดขึ้นคิดเป็นร้อยละ 15 ของยอดการผลิตทั้งหมดจำนวน 200,000 ชิ้น ซึ่งกระบวนการแก้ไขปัญหาโดยการใช้หลักการคิวซีเซอร์เคิลโดยการจัดตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพนี้สามารถช่วยให้สมาชิกในกระบวนการผลิตนี้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถลดของเสียในแต่ละกระบวนการผลิตได้ตามที่ต้องการ อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเสียลดลงอีกจำนวน 39,737 ชิ้น หรือคิดเป็นมูลค่ากว่า 69,500 บาท ในระยะเวลา 4 เดือน

การดำเนินงานในอนาคต

ผลลัพธ์จากการศึกษานี้สังเกตเห็นได้ชัดเจนว่า ปริมาณของเสียนั้นมีการลดลงจริง แต่ยังคงมีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นอยู่ ซึ่งปริมาณของเสียจำนวนที่ยังคงเกิดขึ้นนี้ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ลดลงต่อไป อีกทั้งยังมีประเภทของเสียอื่นๆ ในการปรับปรุงครั้งนี้ที่ยังคงไม่ได้รับการแก้ไขถึงแม้จะเป็นเป็นของเสียประเภทที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนน้อย แต่ก็ควรนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อลดของเสียให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้ลดลงน้อยที่สุดเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

ผลลัพธ์จากการศึกษานี้ ผู้ศึกษามีความตั้งใจที่จะทำการขยายผลไปยังชิ้นงานที่มีปัญหาตัวอื่นๆ เนื่องจากในสภาพบริษัทกรณีศึกษาปัจจุบันนั้นยังคงมีปัญหาด้านคุณภาพที่ต้องแก้ไขอีกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งบริษัทกรณีศึกษายังขาดการนำหลักการควบคุมคุณภาพเข้าไปใช้ในกระบวนการผลิต จึงทำให้เกิดปัญหาคุณภาพและมีของเสียเกิดขึ้น อีกหนึ่งตัวช่วยที่จะไม่ทำให้สภาพเดิมก่อนการแก้ไขกลับมาอีกคือการรักษามาตรฐานการทำงานไว้ โดยอาจกำหนดมาตรฐานขึ้นมาใหม่เพื่อให้สอดคล้อง เข้าใจ และตรวจสอบได้ง่าย คงสภาพการใช้งานเครื่องมือควบคุมคุณภาพ เช่น ใบตรวจสอบคุณภาพควรใช้ในการบันทึกข้อมูลของเสียอย่างสม่ำเสมอ การตรวจสอบคุณภาพในทุกๆกระบวนการผลิตก็ควรมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง การกำหนดวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องก็ยังคงจำเป็นต้องนำมาอบรมและตรวจสอบอยู่เสมอ อีกทั้งการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาตรวจเช็คตามระยะการใช้งาน ยังคงมีหลักการด้านคุณภาพอีกหลายหลักการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในบริษัทกรณีศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ การลดต้นทุน การลดจำนวนของเสีย การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การลดความสูญเสีย เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาเป็นเป็นลูกค้ารายย่อยของผู้ผลิตวัตถุดิบจึงทำให้มีอำนาจในการต่อรองด้านคุณภาพค่อนข้างน้อย ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะให้ทางบริษัทกรณีศึกษาขอความร่วมมือจากทางลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษาในการใช้อำนาจของกลุ่มลูกค้าบริษัทเพื่อต่อรองด้านคุณภาพกับผู้ผลิตวัตถุดิบให้เป็นไปในแนวทางที่ลูกค้าจะสามารถยอมรับได้ตามมาตรฐานของทางลูกค้า และทางลูกค้าอาจจะสามารถต่อรองในการเข้าไปมีส่วนร่วมที่จะควบคุมคุณภาพของโรงผลิตวัตถุดิบได้อีกด้วย

2. บริษัทกรณีตัวอย่างควรเล็งเห็นความสำคัญของการควบคุมคุณภาพมากกว่าสภาพปัจจุบันที่ดำเนินการอยู่ เนื่องจากมีผู้จัดการบางท่านไม่ต้องการให้พนักงานมาเสียเวลาคัดแยกประเภทของชิ้นงานของเสีย แต่ในระบบกระบวนการผลิตยังไม่ได้ดำเนินการไปตามแนวทางของหลักการควบคุมคุณภาพเท่าที่ควร ดังนั้นหากการควบคุมคุณภาพสามารถกระจายเข้าไปยังทุกๆ สถานีการผลิต มีการอบรมเพื่อปลูกฝังให้พนักงานตระหนักถึงค่าความสำคัญของการควบคุม

คุณภาพก่อนที่จะเกิดของเสียเพิ่มมากขึ้น ควรมีการสนับสนุนด้านการควบคุมคุณภาพโดยอาจจัดให้มีการประชุมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีความรู้เบื้องต้นในหลักการคุณภาพ

3. บริษัทกรณีศึกษายังคงมีปัญหาด้านอื่นๆ ที่สามารถเห็นได้ชัดเจน เช่น การเสียเวลาในการขนย้ายหรือเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การขนย้ายวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังสถานีการผลิต การขนย้ายชิ้นงานสำเร็จในโรงงานไปยังคลังเก็บสินค้า เป็นต้น ผู้ศึกษามีความคิดเห็นว่าควรจัดทำแผนผังการเคลื่อนย้ายให้รองรับกับหน้างานที่แท้จริงเพื่อลดปริมาณการใช้เวลาเคลื่อนย้ายและลดการเคลื่อนไหว

4. บริษัทยังคงต้องเจรจาเพื่อแก้ไขปัญหากับผู้ผลิตวัตถุดิบในเรื่องของการควบคุมคุณภาพในโรงงานรีดท่ออย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงการหาทางออกร่วมกันกับโรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบในเรื่องของวัตถุดิบที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้ทำการแยกเอาไว้ที่โกดังส่วนหนึ่งเพื่อไม่ให้ดำเนินการผลิตเนื่องจากผิวของวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้

5. บริษัทควรส่งเสริมการฝึกอบรม จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง จัดให้มีการประเมินผลรายบุคคลเพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่การรับผิดชอบของแต่ละบุคคลและพัฒนาขีดความสามารถและศักยภาพของพนักงานในการทำงาน

6. บริษัทควรส่งเสริมให้ความรู้ความเข้าใจในกิจกรรม 5ส. กับพนักงานทุกคนเพื่อนำไปปรับใช้ในพื้นที่ภายโรงงานของบริษัทให้มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ คำสินลา; ธเนศ อรุณศรีโสภณ; และกฤษฎา วรรณทอง. (2555). **ผลกระทบของอุณหภูมิไอดีต่อคุณลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลแบบเชื้อเพลิงร่วม.** สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). **หลักการการควบคุมคุณภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ขวัญเพชร อบอุ่น. (2550). **การลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป.** สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ดาวฤกษ์ บุญศิริ. (2551). **แนวทางการลดของเสียจากการผลิต โดยการประยุกต์ใช้ระบบการบริหารงานแบบญี่ปุ่น กรณีศึกษา บริษัท ดารามิค (ประเทศไทย) จำกัด.** การค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (การจัดการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ธนกฤษ ซุ่นเซ่ง. (2557). **การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษาของเสียประเภทจุดดำ.** สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

เนตร์พัณณา ยาวิราช. (2546). **การจัดการสมัยใหม่ : Modern Management.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เซ็นทรัลเอ็กซ์เพรส.

พรรณี หอมทอง. (2557). **การศึกษาปรากฏการณ์แมกนีโตอิเล็กทริกในฟิล์มบาง TbFe-PZT เพื่อประยุกต์ใช้เป็นหัวอ่านของระบบบันทึกข้อมูลแบบแม่เหล็ก.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรม อุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพสิฐ ชัยชาญ. (2556). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตหัวปากกาลูกลื่น กรณีศึกษาบริษัทผลิตหัวปากกาในจังหวัดระยอง.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการทั่วไป). ฉะเชิงเทรา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

มาโนช ริทินโย. (2551). **การศึกษางาน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. นครราชสีมา : แผนกงานเอกสารการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

ยุทธ ไกยวรรณ์. (2548). **การบริหารคุณภาพในงานอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

รัชญา บวรพัชราเดช. (2554). **การลดของเสียด้วยเทคนิค Quality Control Circle (QCC) กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยางในอุตสาหกรรมยานยนต์.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ. (2554). **การจัดการคุณภาพ : จาก TQC ถึง TQM, ISO9000 และการประกันคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บพิธการพิมพ์.

วีระเทพ ไตรรงค์รัตน์. (2557). **การลดของเสียในกระบวนการพ่นสีเหล็กด้วยเอฟเอ็มอีเอ กรณีศึกษา บริษัท โกลด์ เพรส อินดัสตรี จำกัด.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ. (2547). **การศึกษางาน (Work Study).** พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.

ศุภชัย นาทะนันท์. (2551). **การควบคุมคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สมาคมมาตรฐานญี่ปุ่น. (2543). **คู่มือ TQM.** กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

สมสกุล คูเจริญทรัพย์. (2551). **การออกแบบคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการจัดการเพื่อลดปัญหาการสูญเสียในโรงงานตัวอย่าง.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สมเกียรติ เกษศิลา. (2550). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์กราเวียร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยซีโน รอลเลอร์ เม็คคิ่ง จำกัด.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการทั่วไป). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

สมศักดิ์ แก้วพลอย. (2550). **การควบคุมคุณภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

สุทัศน์ เมืองมนประเสริฐ. (2558). **ความสัมพันธ์ของกิจกรรมไคเซ็นแบบกลุ่มควบคุมคุณภาพ กับจำนวนผลผลิต จำนวนของเสียและทัศนคติการทำงานเป็นทีม กรณีศึกษา บริษัท ทียูดับบลิว เท็กซ์ไทล์ จำกัด.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุภาภรณ์ สุวรรณรังสี. (2554). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตฝาถ้วยกาแฟ Smart Cup โดยใช้ทฤษฎีการควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา บริษัท บางกอกพัฒนามอเตอร์ จำกัด.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการทั่วไป). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

สายชล เกตุแก้ว. (2555). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ QC 7 Tools.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

อรพรรณ วิชัยเดช. (2554). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตในโรงงานผลิตอุปกรณ์ห้องสะอาด.** วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์. (2532). **การควบคุมคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรประเสริฐ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

เอกสารประกอบทางแผนก QC.

REJECT MATERIAL RETURN TO SUPPLIER

ISSUE DATE:	26/1/2015	FROM	PV/IQC	Doc /NO.	15012008
TO SUPPLIER NAME:	LBS				

PV CAUSE NEED RETURN :

☐ Re-Plating / ชุบใหม่ ☐ Re-work / ซ่อมแซมแก้ไข ☐ Scrap / ทำลายทิ้ง

☐ Re-Placement / แลกเปลี่ยนใหม่ ☑ Sorting / คัดแยก

เนื่องจาก ทางแผนก QC ได้ทำการตรวจสอบสิ้นค้าของ SUPPLIER : LBS
พบว่ามีของเสียดังรายการต่อไปนี้

PV P/N	DATE LOT IN	Q'TY PCS	Q'TY KGS	WO NO.	INV/NO.	DEFECT
ZP144914P0	5/1/2015	14418		PM1501-076	58/01-002	ปัญหาเยื่องาน

ISSUE BY: ทางแผนกสีราลี DATE: 26/1/15

STORE BY: _____ DATE: _____

PURCHASE BY: _____ DATE: _____

SUPPLIER BY: ธวัชชัย DATE: _____

QC MGR./APPROVED BY

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

REJECT MATERIAL RETURN TO SUPPLIER

ISSUE DATE:	23/2/2015	FROM	PV/IQC	Doc /NO.	15021023
TO SUPPLIER NAME:	LBS				

PV CAUSE NEED RETURN :

☐ Re-Plating / ชุบใหม่ ☐ Re-work / ซ่อมแซมแก้ไข ☐ Scrap / ทำลายทิ้ง

☐ Re-Placement / แลกเปลี่ยนใหม่ ☑ Sorting / คัดแยก

เนื่องจาก ทางแผนก QC ได้ทำการตรวจสอบสิ้นค้าของ SUPPLIER : LBS
พบว่ามีของเสียดังรายการต่อไปนี้

PV P/N	DATE LOT IN	Q'TY		WO NO.	INV/NO.	DEFECT
		PCS	KGS			
ZP144911AP0	2/2/2015	19,381		PM1502-014	58/02-003	ปัญหาผิวงาน

ISSUE BY: ทนงศักดิ์ DATE: 23/2/15

STORE BY: _____ DATE: _____

PURCHASE BY: _____ DATE: _____

SUPPLIER BY: _____ DATE: _____

QC MGR./APPROVED BY

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

REJECT MATERIAL RETURN TO SUPPLIER

ISSUE DATE:	23/3/2015	FROM	PV/IQC	Doc /NO.	15032032
TO SUPPLIER NAME:	LBS				

PV CAUSE NEED RETURN :

☐ Re-Plating / ชุบใหม่ ☐ Re-work / ซ่อมแซมแก้ไข ☐ Scrap / ทำลายทิ้ง

☐ Re-Placement / แลกเปลี่ยนใหม่ ☑ Sorting / คัดแยก

เนื่องจาก ทางแผนก QC ได้ทำการตรวจสอบสินค้าของ SUPPLIER : LBS
พบว่ามีของเสียดังรายการต่อไปนี้

PV P/N	DATE LOT IN	Q'TY PCS	Q'TY KGS	WO NO.	INV/NO.	DEFECT
ZP144911+P0	3/3/2015	18,542		PM1503-022	58/03-001	ปัญหาผิวงาน

ISSUE BY: ทนงศักดิ์ DATE: 23/3/15

STORE BY: _____ DATE: _____

PURCHASE BY: _____ DATE: _____

SUPPLIER BY: _____ DATE: _____

QC MGR./APPROVED BY

สถาบันเทคโนโลยีไทย-นิชิ THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

REJECT MATERIAL RETURN TO SUPPLIER

ISSUE DATE:	24/4/2015	FROM	PV/IQC	Doc /NO.	15041044
TO SUPPLIER NAME:	LBS				

PV CAUSE NEED RETURN :

☐ Re-Plating / ชุบใหม่ ☐ Re-work / ซ่อมแซมแก้ไข ☐ Scrap / ทำลายทิ้ง

☐ Re-Placement / แลกเปลี่ยนใหม่ ☑ Sorting / คัดแยก

เนื่องจาก ทางแผนก QC ได้ทำการตรวจสอบสิ้นค้าของ SUPPLIER : LBS
พบว่ามีของเสียดังรายการต่อไปนี้

PV P/N	DATE LOT IN	Q'TY PCS	Q'TY KGS	WO NO.	INV/NO.	DEFECT
ZP144911APO	1/4/2015	17,391		PM1504-006	58/04-001	ปัญหาผิวงาน

ISSUE BY: ทนงศักดิ์ DATE: 24/4/15

STORE BY: _____ DATE: _____

PURCHASE BY: _____ DATE: _____

SUPPLIER BY: _____ DATE: _____

QC MGR./APPROVED BY

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 15012008 ..... Lot no. / Inv. No. 58/01-002

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		10/3/58	11/3/58	12/3/58						
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	3,252	2,916	2,548						8,716
	2	2,111	1,682	1,733						5,526
	3	0	0	0						0
	4	0	0	0						0
	5	49	28	25						102
	6	34	18	22						74
รวม		5,446	4,644	4,328						14,418

หมายเหตุ:

ปัญหาที่ 1	รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2	รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3	ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4	รอยบุบ
ปัญหาที่ 5	รอยนูน
ปัญหาที่ 6	รอยแตก

ลงชื่อ พัชร์ .....

ผู้ตรวจสอบ

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ ..... 15021023 ..... Lot no. / Inv. No. ..... 58/02-003 .....

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		13/3/58	14/3/58	16/3/58	17/3/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	2,612	2,484	1,948	2,237					9,311
	2	1,163	1,558	1,137	1,084					4,942
	3	912	907	1,320	1,641					4,780
	4	42	35	31	82					190
	5	19	18	30	22					89
	6	16	12	21	20					69
รวม		4,764	5,014	4,517	5,086					19,381 ✓

หมายเหตุ:

ปัญหาที่ 1	รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2	รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3	ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4	รอยบุบ
ปัญหาที่ 5	รอยนูน
ปัญหาที่ 6	รอยแตก

ลงชื่อ ..... พัชร์ .....

ผู้ตรวจสอบ

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 15032032 Lot no. / Inv. No. 58/03-001

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		17/4/58	18/4/58	20/4/58	21/4/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1,993	1,861	1,742	1,759					7,355
	2	1,324	1,017	919	1,653					4,913
	3	961	1,424	1,782	1,751					5,918
	4	45	61	52	49					207
	5	12	23	30	32					97
	6	2	29	15	6					52
รวม		4,337	4,415	4,540	5,250					18,542 ✓

หมายเหตุ:

ปัญหาที่ 1	รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2	รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3	ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4	รอยบุบ
ปัญหาที่ 5	รอยนูน
ปัญหาที่ 6	รอยแตก

ลงชื่อ พัชรี

ผู้ตรวจสอบ

Decfect Check Sheet

อ้างอิงเอกสารเลขที่ 1504 1044 ..... Lot no. / Inv. No. 58/04-001 .....

SORTING		DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	รวม
		24/4/58	28/4/58	29/4/58	30/4/58					
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1,861	1,655	1,587	1,335					6,438
	2	1,226	1,421	1,012	1,158					4,817
	3	1,302	998	1,863	1,682					5,845
	4	19	52	44	59					174
	5	21	18	13	18					70
	6	11	9	16	11					47
รวม		4,440	4,153	4,535	4,263					17,391

หมายเหตุ:

ปัญหาที่ 1	รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2	รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3	ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4	รอยบุบ
ปัญหาที่ 5	รอยนูน
ปัญหาที่ 6	รอยแตก

ลงชื่อ W KT .....

ผู้ตรวจสอบ

Lot no. / งานผลิตเดือน ..... -- พ.ศ. 2558

Date		Day X	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1									351		314	288	264	259	223	1699
	2									222		218	209	203	198	146	1196
	3									367		371	352	344	348	340	2122
	4									8		2	18	0	29	12	69
	5									19		8	4	2	2	1	36
	6									0		2	1	0	5	2	10
รวม																	

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1	236		254	247	269	253	242	222								1723
	2	132		143	145	152	149	123	132								976
	3	332		325	316	321	297	265	316								2172
	4	10		2	7	15	4	10	8								56
	5	7		4	4	2	3	1	4								25
	6	4		3	5	4	4	6	6								32
รวม																	

1699+1723 = 3,422
1196+976 = 2172
2122+2172 = 4294
69+56 = 125
36+25 = 61
10+32 = 42

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 5 รอยนูน
ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ ..... พัชร์

ผู้ตรวจสอบ

Lot no. / งานผลิตเดือน -- มี.ค. 2558

Date		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day X	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1	1268	1588														2856
	2	1109	543														1652
	3	973	1924														2897
	4	70	43														113
	5	19	35														54
	6	16	29														45
รวม		3455	4162														

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ
ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 5 รอยนูน
ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ พัชร์

ผู้ตรวจสอบ

Lot no. / งานผลิตเดือน -- ก.ค. 2558

Date		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day ~~5~~	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day ~~12~~	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1		1618	492													2110
	2		705	832													1537
	3		1496	1052													2548
	4		71	37													108
	5		33	17													50
	6		20	23													43
รวม			3,943	2453													

Date		Day 16	Day 17	Day 18	Day ~~19~~	Day 20	Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25	Day ~~26~~	Day 27	Day 28	Day 29	Day 30	Day 31
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน ปัญหาที่ 5 รอยนูน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ .....

ผู้ตรวจสอบ

Lot no. / งานผลิตเดือน .....

Date		Day 1	Day ~~2~~	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day ~~9~~	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	รวม
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	
ปัญหา	1			916	1022												1938
	2			743	768												1511
	3			1811	402												2213
	4			80	30												110
	5			31	21												52
	6			18	24												42
รวม				3599	2267												

Date		Day ~~16~~	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20	Day 21	Day 22	Day ~~23~~	Day 24	Day 25	Day 26	Day 27	Day 28	Day 29	Day ~~30~~	Day 31
		จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปัญหา	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
รวม																	

หมายเหตุ: ปัญหาที่ 1 รอยตะเข็บ ปัญหาที่ 4 รอยบุบ
ปัญหาที่ 2 รอยขีดข่วน ปัญหาที่ 5 รอยหุน
ปัญหาที่ 3 ผิวขรุขระ ปัญหาที่ 6 รอยแตก

ลงชื่อ พีชรี

ผู้ตรวจสอบ